GUÍA PRÁCTICA DE ERGONOMIA MUSICAL

TÉCNICA DE LA GUITARRA CLÁSICA

Biomecánica y prevención de lesiones

Dr. Joaquín Farias



GALENE EDITIONS

1ª Edición Agosto 2010

Depósito Legal:
I.S.B.N.

¿COMO UTILIZAR ESTA GUÍA?

✔ Este libro tiene por finalidad sentar las bases para el desarrollo de una técnica de ejecución sana que no presente riesgo de lesión en si mísma. Esta técnica es aplicable a todos los guitarristas en general de todas las edades y niveles

✔ Esta guía se basa en evidencias científicas y en la experiencia profesional de aquellos guitarristas que han participado como asesores.

✔ Los terminos científicos aparecerán siempre en negrita consulte su definición en el glosario que encontrará al final de este libro.

✔ Las tablas que nos permiten interpretar los síntomas de lesión tienen como finalidad permitir la detección precoz para asegurar una prevención y tratamiento eficaz; no para promover el autodiagnostico. Los criterios de actuación en caso de lesión o riesgo de lesión son orientativos, consulte a su médico siempre que sea necesario.

✔ Las tablas de posiciones deben servirnos de orientación a la hora de elegir las diversas opciones en la elección de posiciones de base o soluciones puntuales.

✔ Ningún principio técnico planteado debe ser considerado un dogma.

✔ El que una solución técnica o posición sea la adecuada o no para un individuo depende en gran medida de sus características físicas individuales. La experimentación personal en la búsqueda por la comodidad y la libertad en la ejecución nos permitirá encontrar las soluciones que mejor se adaptan a nosotros. Utilice este libro como una guía orientativa en esa búsqueda.

Capitulo 1

Ergonomía Física

INTRODUCCIÓN

Ergonomía es una termino compuesta por dos partículas griegas: ergos (actividad) y nomos (normas o leyes naturales). Se utiliza para designar la disciplina científica que se ocupa de adaptar el trabajo a las caráteristicas, necesidades y limitaciones humanas, con el fín de optimizar el bienestar y el rendimiento.
Podríamos considerar que es la aplicación contemporánea del axioma *"maximo rendimiento minimo esfuerzo"* mediante la adaptación de las tareas y el conocimiento científicos de los límites humanos.

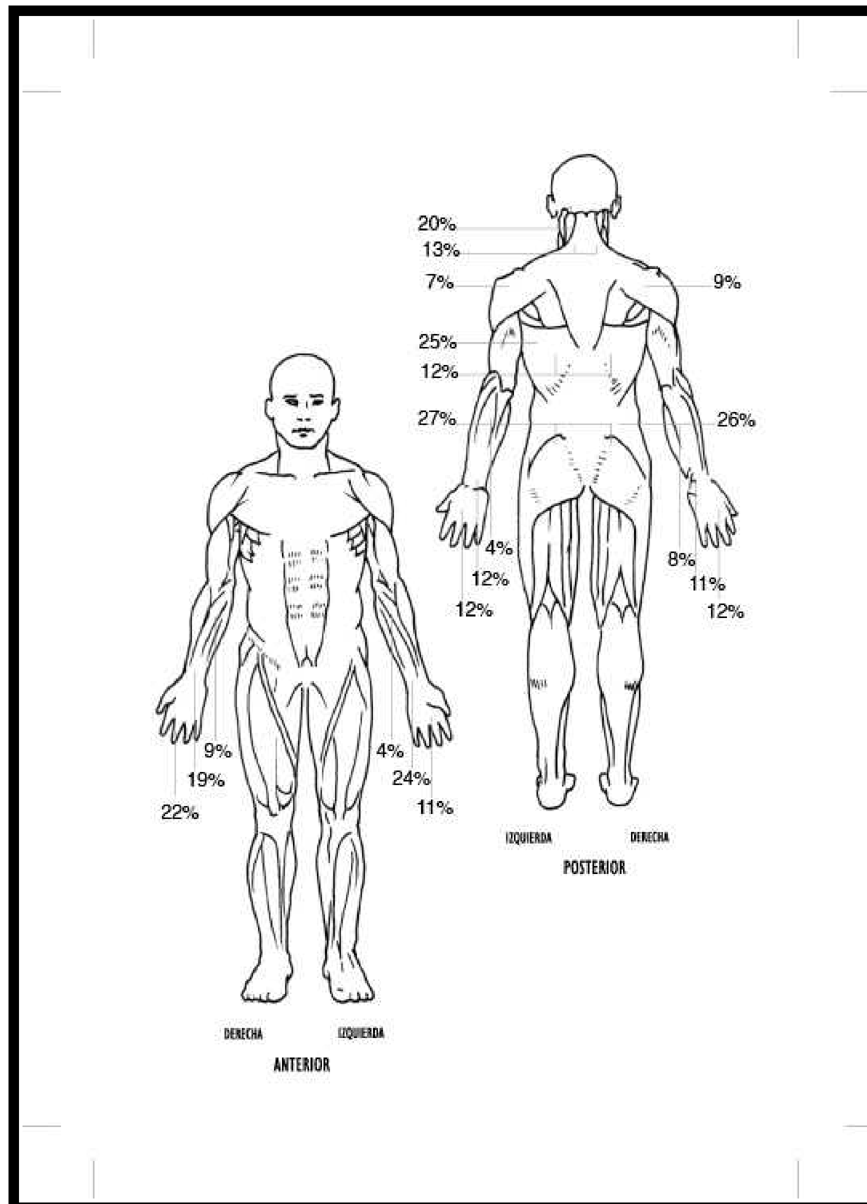
En esta guía se analizan algunos de los aspectos técnicos que caracterizan la ejecución de los interpretes de guitarra Clásica .
Toda técnica puede ser en principio considerada ergonómica si se adapta a las carácteristicas físicas del sujeto y permite conseguir el fin propuesto: el mejor resultado musical.

Cualquier técnica deja de ser ergonómica cuando se aplica a una persona que no se ajusta al perfil **antropométrico** para el que fué creada.

Esto ocurre muy a menudo cuando los alumnos infantiles practican ejercicios desarrollados para manos adultas, o cuando se practican

posiciones y digitaciones de manos grandes con manos pequeñas. La falta de adaptación entre el interprete y su técnica puede dar lugar a lesiones ocupacionales.

Para realizar este libro se llevó a cabo un estudio entre los años los años 2004 y 2010 sobre 200 guitarristas clásicos.
Un **65%** de ellos padecía o había padecido algún tipo de lesión debida a su profesión.
Los diagnósticos fueron muy variados **Sobrecarga muscular (15%) Síndrome del túnel carpiano (7%) Tendinitis (24%) Tenosinovitis estenosante de De Quervain (7%) Distonía Focal (7%) Epicondilitis (12%) Lumbalgia (6%).**


20%
13%
7%
9%
25%
12%
27%
26%
4%
12%
12%
8%
11%
12%
9%
19%
22%
4%
24%
11%
IZQUIERDA
DERECHA
POSTERIOR
DERECHA
IZQUIERDA
ANTERIOR

El 76% de los guitarristas estudiados padecían dolor localizado, leve, moderado o agudo en las siguientes regiones:

Vista posterior

Lumbar Derecha: **26%**

Lumbar izquierda+Lumbar Derecha: **27%**

Dorsal derecha+Dorsal Izquierdo: **12%**

Dorsal Izquierda: **25%**

Cervical derecha+Cervical Izquierda: **13%**

Cervical Izquierda: **20%**

Hombro derecha: 9%

Hombro Izquierda: 7%

Antebrazo Derecha: **8%**

Antebrazo Izquierda:4%

Muñeca derecha: **11%**

Muñeca izquierda:**12%**

Mano derecha: **12%**

Mano Izquierda:**12%**

Vista anterior

Antebrazo Derecha: 9%

Antebrazo Izquierda: **4%**

Muñeca derecha: **19%**

Muñeca izquierda: **24%**

Mano derecha: **22%**

Mano Izquierda:**11%**

Estos resultados nos llevan a formular varias preguntas.

¿por qué Los guitarristas se ven afectados por lesiones?
¿Por qué sufren estas lesiones y no otras?
¿Por qué las molestias se localizan en estos puntos y no en otros?
¿Existe alguna relación entre la técnica de ejecución elegida y el riesgo de padecer lesiones?

Para responderlas vamos a analizar, desde el punto de vista que la **Biomecánica** nos aporta, la actividad que realiza el guitarrista Clásico (Postura, técnica de ejecución y entrenamiento).

El conocer cuales son estas posiciones y acciones que comprometen de manera mas directa la integridad de las estructuras implicadas en la ejecución instrumental, nos da la posibilidad de desarrollar ataques alternativos efectivos que las eviten.
En algunas ocasiones los ataques clasificados como agresivos son la única manera de conseguir una determinada sonoridad, en estos casos el hecho de conocer su peligrosidad nos permitirá utilizarlos con cautela y no abusar de ellos.

1.1 LESIONES MAS FRECUENTES ENTRE LOS GUITARRISTAS CLÁSICOS:

Factores de riesgo, diagnostico prevención y tratamiento.

DISTONIA FOCAL:

Descoordinación o falta de control voluntario de los movimientos durante la ejecución musical. Se puede producir en multitud de localizaciones. En un 70% de los casos la Distonía focal del Guitarrista clásico se manifiesta como una flexión involuntaria del dedo medio de la mano derecha. También se puede manifestar, aunque es mucho menos común, como una flexión del dedo anular o el pulgar derecho. En la mano izquierda suele consistir en una flexión del dedo medio.

Factores de riesgo: La Distonía Focal se suele presentar después de una intensa y prolongada temporada de estudio. Suelen padecerla profesionales con muchos años de práctica. A veces se presenta tras un cambio de instrumento, un cambio de técnica o estudio obsesivo intentando superar la velocidad de un pasaje conflictivo. También suele presentarse durante periodos de intenso estrés o ansiedad no relacionados con la práctica musical.

Diagnostico: En la mayoría de los casos, el test electromiográfico no revela alteraciones neurológicas ni daños musculares. En ocasiones se presenta junto con un Síndrome de compresión de un nervio periférico. Utilizando electrodos de superficie para realizar la electromiografía se han constatado alteraciones en los patrones de contracción. Se puede observar un patrón de co-contracción.

Tratamiento: Reeducación.

SINDROMES COMPRESIVOS DE LOS NERVIOS DEL MIEMBRO SUPERIOR

Los Síndromes compresivos de los nervios del miembro superior se definen como el onjunto de neuropatías con un denominador común: la compresión de un nervio en un punto de su trayectoria, favorecida por una especial disposición anatómica; esta disposición hace de algunas zonas del miembro superior lugares críticos en los que pequeñas modificaciones estructurales determinan que el nervio sea comprimido.

Los síndromes de compresión más comunes entre los guitarristas son:

SINDROME DEL TUNEL CARPIANO:

Sin duda el mas frecuente de todos los síndromes por compresión de los nervios del miembro superior. Anatómicamente el túnel carpiano es un espacio formado por el ligamento anular del carpo y el hueso semilunar y hueso grande, estructuras óseas que constituyen el fondo del túnel. Por él pasan los tendones flexores con sus vainas sinoviales, y el nervio mediano.

Factores de riesgo:Puede producirse por muchos factores no relacionados con la práctica instrumental, como el embarazo o la obesidad. Se produce con mayor incidencia en las mujeres.

Síntomas: **Parestesias** dolorosas nocturnas, en el territorio del mediano (dedos pulgar, índice, corazón y mitad radial del dedo anular) que se alivian sacudiendo la mano. Perdida de fuerza contractil del oponente y abductor corto del pulgar, con **hipoestesia** en el territorio sensitivo del mediano en la mano.

Diagnostico

En la exploración electromiográfica se observa retraso y disminución de los potenciales de acción sensoriales provocados al estimular las ramas palmares del mediano.

Tratamiento:

Tratamiento conservador: férula en extensión para la muñeca y antiinflamatorios no esteroideos. Las infiltraciones del túnel Carpiano con corticosteroides han dado buenos resultados.

Una vez terminado el periodo de descanso se debe retomar la práctica gradualmente. Se debe reconsiderar la técnica de ejecución desde un punto de vista Biomecánico y sustituir aquellos movimientos potencialmente lesivos y contraindicados por otros recomendados para músicos afectados por el Síndrome. En casos severos existe la posibilidad de una intervención quirúrgica.

SINDROME DEL TUNEL CUBITAL O SINDROME DE OSBORNE:

La compresión del nervio se produce entre los dos haces, epitroclear y oleocraniano, del músculo cubital anterior.

Síntomas: **Parestesias** dolorosas en el territorio del cubital (dedos meñique y mitad radial del dedo anular), los síntomas suelen agravarse cuanto el codo está flexionado.

Diagnostico: El diagnostico se puede realizar mediante una electromiografía y una prueba de conducción nerviosa.

***Tratamiento* :**

Descanso completo o relativo, uso de una férula específica si es necesario. Una vez terminado el periodo de descanso se debe retomar la práctica gradualmente. Reconsiderar la técnica de ejecución desde un punto de vista Biomecánico y sustituir aquellos movimientos potencialmente lesivos y contraindicados por otros recomendados para músicos afectados por el Síndrome. En casos severos existe la posibilidad de una intervención quirúrgica.

TENDINITIS:

Se define como trastorno inflamatorio de un tendón.

Síntomas: Dolor localizado al realizar determinadas acciones.

Tratamiento: Reposo relativo. Antiinflamatorios, infiltraciones, masaje o fisioterapia pueden ser beneficiosos bajo control médico. Retomar la práctica gradualmente tras el reposo replanteando la técnica de ejecución para descartar movimientos y posiciones que puedan haber provocado la lesión.

EPICONDILITIS Y EPITROCLEITIS:

En el codo predominan los tendones sin vaina. Con el desgaste o uso excesivo, los tendones se irritan produciendo dolor a lo largo del brazo o en los puntos donde se originan en el codo por incremento de la tensión.

Síntomas: Dolor localizado al realizar determinadas acciones.

Tratamiento:

Reposo relativo. Antiinflamatorios, infiltraciones, masaje o fisioterapia pueden ser beneficiosos bajo control médico. Retomar la práctica gradualmente tras el reposo replanteando la técnica de ejecución para descartar movimientos y posiciones que puedan haber provocado la lesión.

TENOSINOVITIS

Por consecuencia de esfuerzos repetidos el líquido sinovial que segrega la vaina del tendón se hace insuficiente y esto produce una fricción del tendón dentro de su funda, apareciendo como primeros síntomas calor y dolor, que son indicios de inflamación. Así el deslizamiento es cada vez más forzado y la repetición de estos movimientos puede desencadenar la inflamación de otros tejidos fibrosos que se deterioran, cronificándose la situación e impidiendo finalmente el movimiento.

Dos casos especiales son:

SÍNDROME DE QUERVAIN

Aparece en los tendones abductor largo y extensor corto del pulgar.

DEDO EN RESORTE O TENOSINOVITIS ESTENOSANTE DIGITAL

Bloqueo de la extensión de un dedo de la mano por un obstáculo generalmente en la cara palmar de la articulación metacarpo-falángica y que afecta a los tendones flexores cuando pasan por una polea fibrosa a este nivel. En estos casos, la inflamación y engrosamiento del tendón o de su vaina, así como la presencia de adherencias por la sinovitis producida, provoca un conflicto de espacio en el normal deslizamiento del tendón y la vaina por esa polea.

Síntomas:Dolor localizado al realizar determinadas acciones.

Tratamiento:

Reposo relativo. Antiinflamatorios, infiltraciones, masaje o fisioterapia pueden ser beneficiosos bajo control médico. Retomar la práctica gradualmente tras el reposo replanteando la técnica de ejecución para descartar movimientos y posiciones que puedan haber provocado la lesión.

PRINCIPIOS BÁSICOS PARA LA PREVENCIÓN DE LESIONES:

GUIAS DE ACTUACIÓN

En primer lugar es preciso saber que la mayoría de las lesiones que el músico presenta se agrupan dentro de la denominación *lesiones por traumas acumulativos*. Esto quiere decir que el daño no se produce en un momento puntual sino que se produce por la acumulación de microtraumatimos repetidos a lo largo de un periodo de tiempo considerable.

Gracias a esto podemos controlar la aparición de la lesión así como asegurar una prevención eficaz. En ocasiones la lesión se produce tras varios años de práctica de una ejecución basada en una técnica agresiva. Durante este largo periodo nosotros recibimos señales de nuestro cuerpo que nos avisa de que estamos produciendo un daño de manera repetida y que si proseguimos en esa dirección cada vez los daños van a ser mayores. Es necesario comprender que el dolor es un lenguaje, que si lo interpretamos adecuadamente nos da la oportunidad de conocer con antelación lo que puede suceder; pudiendo invertir o interrumpir el proceso de la lesión.

Es necesario tomar consciencia de la importancia de esas sensaciones, que se consideran subjetivas, que pasan desapercibidas y que deben ser consideradas autenticas señales de aviso.

Para interpretar estas señales podríamos clasificarlas de la siguiente manera:

✔ El cansancio localizado la rigidez en la ejecución son señales que nos alertan de que debemos replantear nuestra técnica.

✔ El dolor leve es un indicador de lesión o posible lesión a corto plazo. Cuando el dolor se detecta es obligado interrumpir la sesión de práctica y descansar y no reiniciarla hasta que halla remitido.

✔ Nunca se debe continuar prácticando con dolor. Si vuelve a aparecer debemos replantear la técnica y solicitar asesoramiento.

✔ El dolor moderado o agudo con o sin inflamación son indicativos de lesión instaurada.

✔ Es obligado respetar los periodos de descanso impuestos por el médico y retomar la práctica gradualmente tras la recuperación.

✔ La experiencia de una sensación de descarga eléctrica a lo largo del brazo cuando se realiza un movimiento puede ser una señal de un atrapamiento de un nervio periférico (mediano, Cubital). Se debe acudir a consulta médica y solicitar asesoramiento biomecánico para revisar la técnica en busca de gestos o posiciones que puedan estar provocandolo.

✔ Las experiencias de perdida de sensibilidad en los dedos así como experiencias subjetivas de: adormecimiento, acorchamiento, dolores diversos y pinchazos, deben ser consideradas problemas a los que hay que dar solución inmediatamente, por poder ser producidas por un atrapamiento de un nervio periférico. Se debe acudir a consulta médica y solicitar asesoramiento biomecánico para revisar la técnica en busca de gestos o posiciones que puedan estar provocandolo.

✔ Si se experimentan u observan tanto falta de control como movimientos involuntarios en gestos técnicos muy asimilados que nunca habian fallado de esa manera (dedos que se flexionan o extienden involuntariamente); Se precisa consulta médica inmediata para hacer un diagnostico preciso para determinar si es un atrapamiento de nervio periférico o una Distonía focal. Se recomienda solicitar asesoramiento biomecánico inmediato para iniciar una revisión de la técnica que permita una reeducación adecuada.

Tabla I

Atención médica Asesoramiento Ergonómico	Descanso, Atención médica Asesoramiento Ergonómico	Observación, Asesoramiento Ergonómico	Observación
Dolor durante la ejecución que se prolonga durante la jornada	*Dolor durante la ejecución y en las dos horas siguientes*	*Dolor durante la ejecución*	
Falta de control en esquemas de movimiento muy asimilados	*Pinchazo de aguja*	*Dolor leve difuso*	*Cansancio*
Dolor agudo difuso *Dolor agudo difuso* *Perdida de sensibilidad táctil*	*Dolor medio difuso* *Entumecimiento*		
Perdida de fuerza contráctil en grupos musculares específicos			
Pinchazo eléctrico			
Hormigueo			

¿COMO SE PUEDEN PREVENIR LAS LESIONES OCUPACIONALES?

✔ Reduciendo el esfuerzo estático; reconsiderando las posiciones mantenidas.

✔ Reduciendo el esfuerzo dinámico; mediante la correcta transición de una posición a otra.

✔ Incluyendo pequeños descansos intercalados a lo largo de toda la jornada de estudio.

✔ Desarrollando la capacidad de memorizar, digitar y analizar la música que se va a ejecutar sin necesidad de usar el instrumento.

✔ Respetando las propias limitaciones; trabaje el repertorio que mas se adapte a sus características individuales.

✔ Adapte su técnica de ejecución a sus facilidades y capacidades.

✔ Utilice si es necesario instrumentos adaptados a sus caracteristicas físicas.

✔ Permanezca receptivo a las señales que puedan indicar el inicio de una lesión.

✔ En caso de sospecha de riesgo de lesión acuda a consulta médica para solicitar un diagnostico precoz y respete el periodo de descanso.

✔ En caso de lesión o riesgo de lesión sea flexible ante la opción de cambio de técnica.

LA SESIÓN DE ESTUDIO

Bases para una práctica sana

✔ La sesión de estudio debe durar un maximo de 45 minutos a lo que debe seguir un periodo de descanso de 15 minutos. En un día se pueden realizar varias sesiones. En niveles avanzados 4 sesiones dos por la mañana y dos por la tarde suponen un punto de referencia, a partir de ahí cada sesión que se añade comporta un riesgo de sobreesfuerzo significativo.

✔ Se recomienda intercalar multiples micro-descansos durante los ensayos, en los que extenderemos los codos tanto derecho como izquierdo.

✔ Si se toca la guitarra con un reposapié no permanezca en esta posición mas de 15 minutos, incorpórese y ande un poco. Al fin de la sesión túmbese con las piernas en alto.

✔ No se obsesione con conseguir mayor velocidad o intensidad en pasajes conflictivos en poco tiempo. Tanto la velocidad como la intensidad se consiguen mediante una coordinación eficaz adquirida tras un tiempo de práctica generalmente largo.

✔ No intente quemar etapas y conseguir sus objetivos demasiado rápido ya que ello conlleva multiples riesgos.

✔ La ejecución musical en la guitarra exige el trabajo y desarrollo de determinados grupos musculares en detrimento de otros (No son procesos de entrenamiento equilibrados). Por lo tanto al fin de la sesión de estudio instrumental se debe realizar unos ejercicios de compensación especificos para equilibrar los grupos musculares.

✔ Sería recomendable realizar una vez en semana algún tipo de ejercicio equilibrado, Natación, Yoga, Tai chi etc.

✔ Siempre que pueda realice pequeños descansos en la posición de extensión del codo y pronosupinación del antebrazo .
La posición de flexión de codo y supinación del antebrazo necesaria para tocar la guitarra no debe ser mantenida durante periodos prolongados de tiempo. Alterne estas posiciones si es posible cada 5 minutos.

ANÁLISIS BIOMECÁNICO DE LA EJECUCIÓN

LA POSICIÓN ASPECTOS ESTÁTICOS Y DINÁMICOS

La interpretación de los grandes interpretes de la guitarra es una demostración de una adaptación eficiente del individuo al instrumento que se suele definir como una técnica relajada y natural.

Cuando hablamos de una técnica natural o relajada nos referimos a diferentes conceptos. La impresión de naturalidad en el movimiento se debe al predominio de las posiciones neutrales de las articulaciones lo que produce un movimiento mas eficiente y económico.

Una ejecución relajada esta relacionada fundamentalmente con la capacidad de utilizar aquellas posiciones que exigen menor esfuerzo durante la interpretación.

El movimiento es posible gracias al trabajo conjunto de los **Músculos agonistas (**Aquellos que realiza la acción) y los **Músculos antagonistas (**que se oponen a la acción de los agonistas).

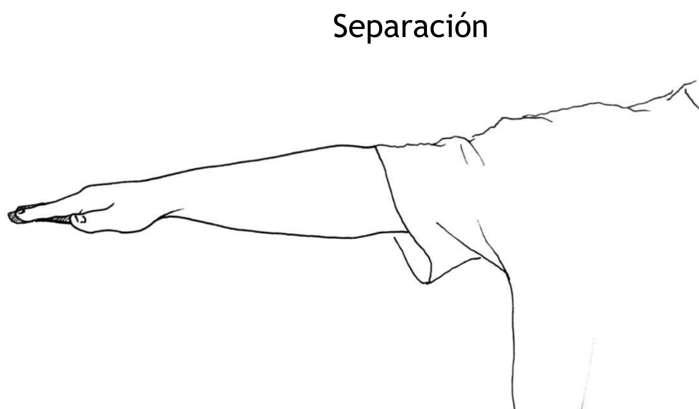
Los músculos antagonistas controlan y frenan el movimiento producido por los agonistas para que no superen los límites fisiológicos de las articulaciones y produzcan lesiones en las estructuras que componen el aparato locomotor.

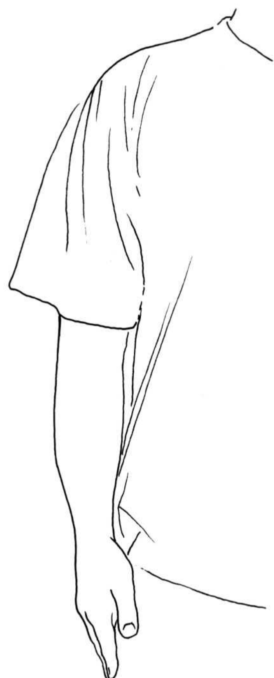
Todo movimiento comporta un trabajo sincronizado tanto de los músculos agonistas como los antagonistas. Cuando las articulaciones se encuentran en sus posiciones neutras los músculos agonistas y los antagonistas se compensan mutamente y alcanzan lo que se conoce como “longitud de reposo”, en la que el esfuerzo es menor.

Las distintas posiciones que nos permiten las diversas articulaciones del miembro superior son las siguientes.:

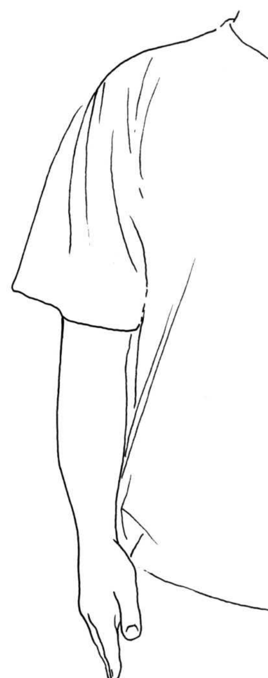
HOMBRO

Separación





Posición neutra



Aproximación

HOMBRO

Retroversión





Posición neutra



Anteversión

CODO

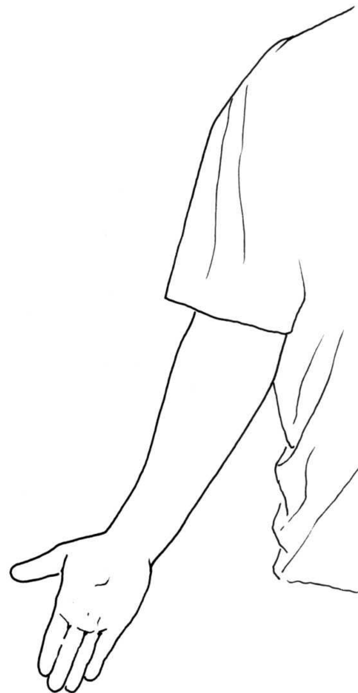
Posición neutra



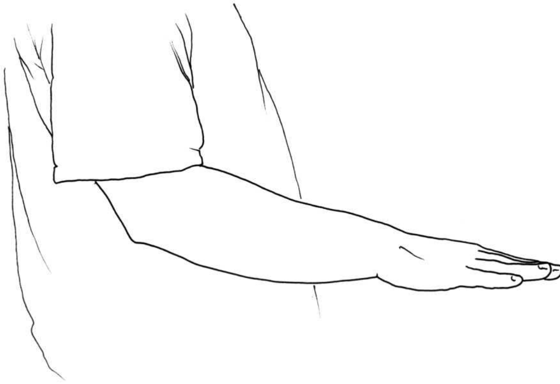
Flexión



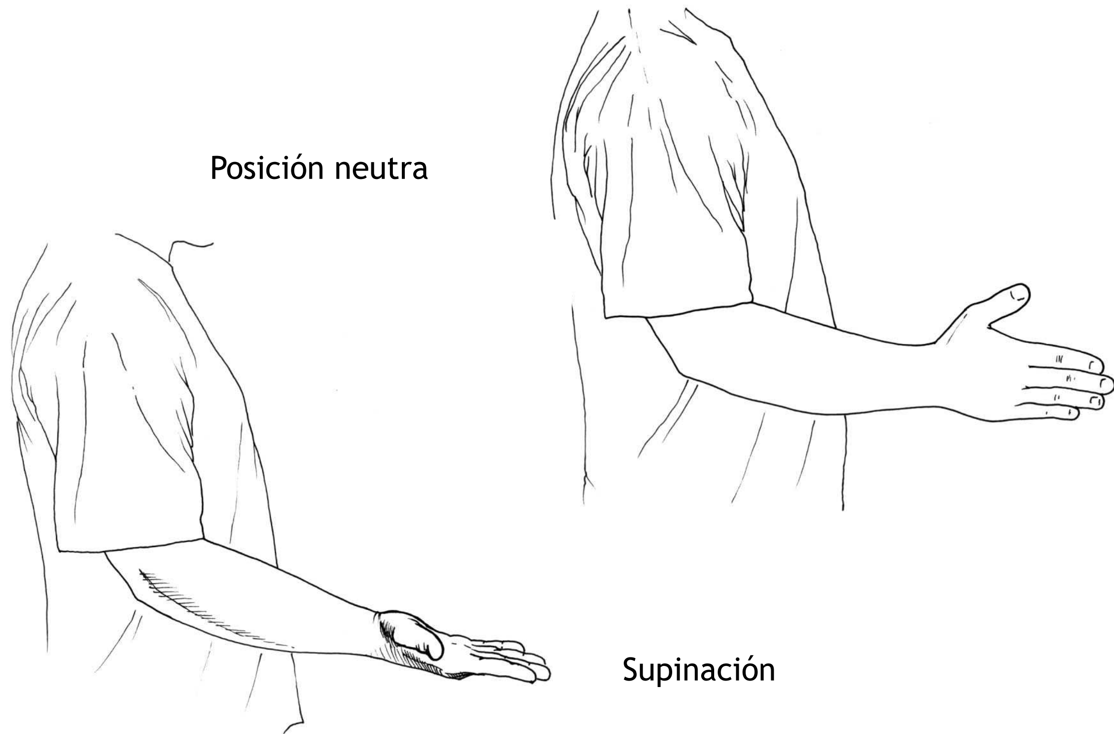
Extensión



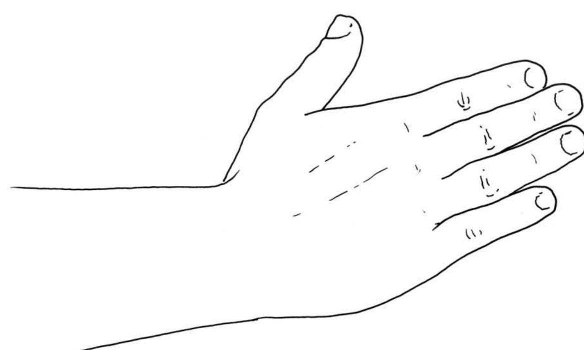
CODO



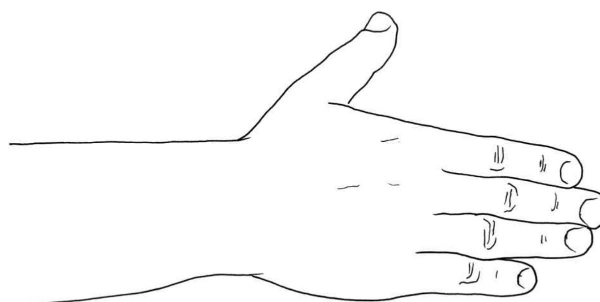
Pronación



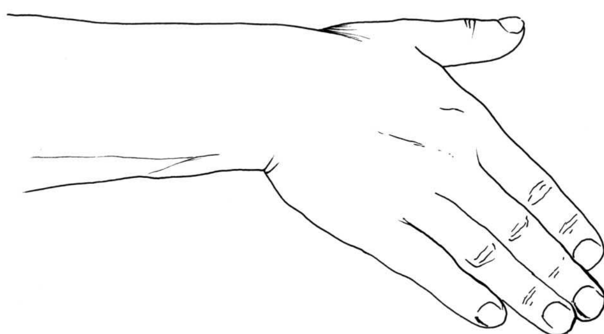
MUÑECA



Aproximación radial



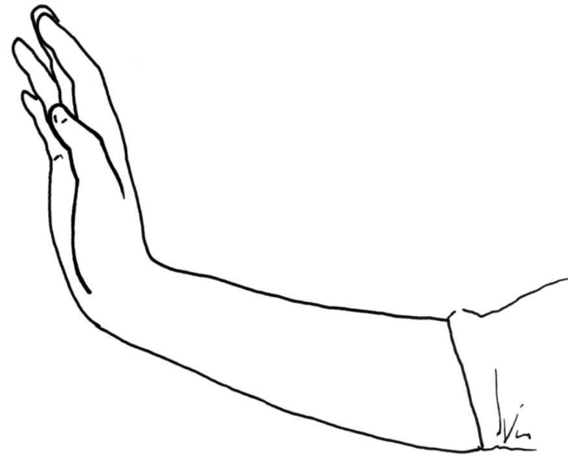
Posición neutra



Aproximación cubital

MUÑECA

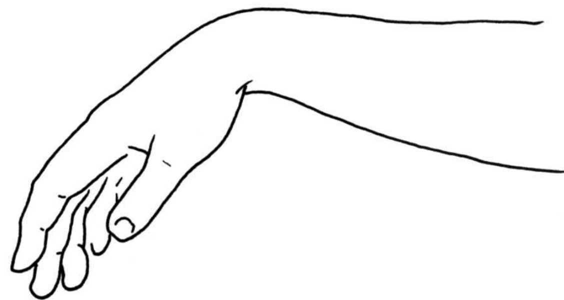
Extensión





Posición neutra

Extensión



RELACIÓNES POSICIÓN-LESIÓN

El mantenimiento prolongado de algunas de estas posiciones durante la ejecución entraña riesgo de producir una lesión por esfuerzo repetitivo. De esta manera:

- ✔ El mantenimiento de la posición de flexión máxima del codo durante la ejecución puede desencadenar a medio o largo plazo un atrapamiento del nervio Cubital.
- ✔ El trabajo repetido en una posición de flexión o extensión de muñeca mantenida puede desencadenar a medio o largo plazo un atrapamiento del nervio Mediano.
- ✔ Realizar trabajo repetido en posiciones de flexión o extensión forzadas de muñeca entraña riesgo de producir lesiones en las estructuras musculo-tendinosas (Tendinitis, Tenosinovitis, Sobrecarga Muscular, Epicondilitis).
- ✔ Realizar trabajo repetido en la posición de inclinación cubital de la muñeca puede producir Tenosinovitis de De Quervain.

No es necesario evitar completamente estas posiciones, lo importante es conocer su peligrosidad si se abusa de la práctica en ellas. Siempre que sea posible durante la ejecución se deben intercambiar por otras menos conflictivas.

Estas posiciones pueden ser utilizadas sin entrañar peligro si son alternadas con otras ya que su inconveniente está en su mantenimiento como posiciones de base durante tiempo prolongado o de manera muy repetitiva. Si nuestra técnica se basa en el mantenimiento de estas posiciones esta debe ser revisada y sustituida por otra menos agresiva.

A la hora de diseñar una técnica de ejecución se pueden eliminar aquellos movimientos (Aspectos dinámicos) y posiciones de base (aspectos estáticos) que puedan provocar lesiones y potenciar aquellos que sean menos agresivos. Se trata de un calculo destinado a la reducción del esfuerzo durante la ejecución.

La técnica de ejecución en la guitarra consiste en el encadenamiento de los movimientos que permiten las estructuras implicadas; hombro, antebrazo, brazo, mano y dedos.

El primer hecho con el que nos encontramos en el momento que intentamos reducir el esfuerzo durante la ejecución es que solo es posible modificar los grados de flexión, extensión, separación aproximación y supinación ligeramente. Esto es debido a los limites que nos imponen los diseños musicales, que codifican el movimiento, así como la construcción del instrumento (elementos predeterminados).

Por ello solo podemos reducir el esfuerzo en posiciones y movimientos aislados en un pequeño, casi inapreciable grado. El hecho del encadenamiento, y la repetición que la ejecución en la guitarra conlleva, multiplica esta pequeña reducción de esfuerzo en una considerable mejora.

El principio mediante el cual se diseñan la técnica de ejecución con menor riesgo de lesión y mayor eficiencia consiste en permitir a la musculatura estar lo mas próxima posible a su longitud de reposo en todo momento, reduciendo al mínimo posible las extensiones, flexiones y pronaciones máximas.

A continuación se detalla como es posible sustituir determinadas posiciones conflictivas durante la ejecución por otras alternativas.

Las técnicas alternativas propuestas se basan en el análisis de la técnica de ejecución de Ricardo Gallen.

TÉCNICA DE LA GUITARRA:

Análisis Biomecánico

Carga estática (análisis de posiciones)

POSICIÓN DEL CUERPO

Las sillas convencionales se caracterizan por estar diseñadas a partir del ángulo de 90º. Cuando nos sentamos en una silla de este tipo (Fig. 1), nuestras rodillas quedan a la altura de nuestras caderas (retroversión) y no nos es posible conservar la curvatura natural de nuestra columna lumbar (anteversión) (Fig. 2a). Esta posición no ergonómica provoca despues de horas de ensayos dolor en la región lumbar.
Lo recomendable sería el uso de una silla que permitiera que nuestras caderas quedaran mas altas que nuestras rodillas. Para ello se recomienda utilizar un cojín en forma de cuña (fig. 2b) cuando se vaya a estar mucho tiempo sentado.

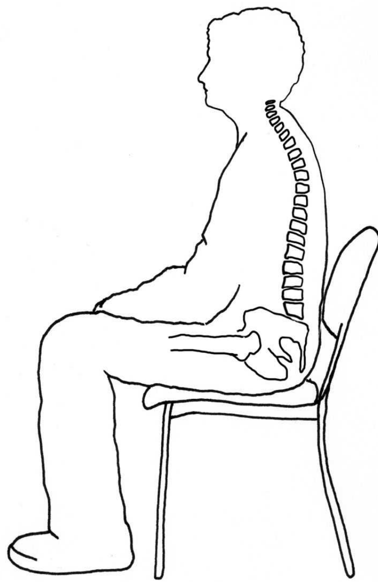


Fig.1

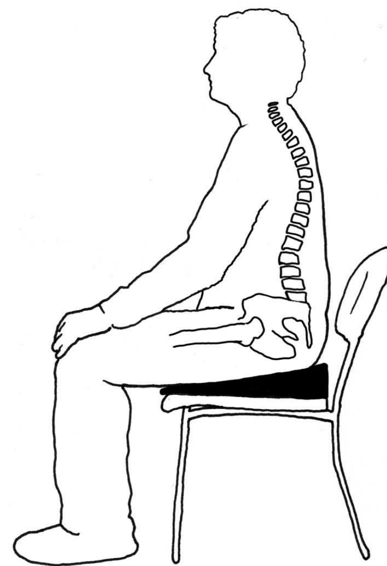


Fig.2b

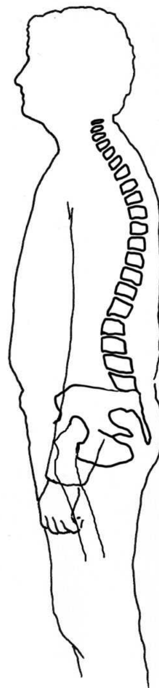


Fig.2a

Posición del cuerpo con guitarra

La posición clásica del guitarrista con el uso del reposapie obliga a una postura asimétrica ya que la cadera izquierda está mas alta que la derecha Fig 3. Este hecho puede ser un elemento causal lumbalgias de origen postural entre los guitarristas.

Con el uso de un soporte ergonómico es posible tocar con las dos caderas al mismo nivel Fig 4.

La postura que se muestra en la figura 5, siendo poco convencional entre los guitarristas clásicos, es menos asimétrica que la comentada en la figura 3.



Fig.3



Fig.4



Fig.5

Carga estática: Posiciones de las manos

Posición de base de la mano izquierda

Existen dos posiciones de base entre los guitarristas. La posición en paralelo Fig.6 y la posición violinística Fig.7.

La posición en paralelo presenta la ventaja de que todos los dedos hacen el mismo recorrido para pisar la cuerda, la coordinación es mas fácil en principio.

La posición violinística presenta las siguientes ventajas:

✔ Menor esfuerzo de la musculatura supinadora, el antebrazo se encuentra cerca de su posición de reposo.

✔ Las articulaciones metacarpofalángicas e interfalángicas se encuentran mas cerca de su posición de reposo lo que permite mayor movilidad y menos esfuerzo



Fig.6



Fig.7

Posición del pulgar

Vigile la posición de su pulgar en relación al resto de los dedos

La posición mas recomendable es aquella en la que el pulgar se opone al índice Fig.8, en ocasiones es necesaria oponerlo al dedo medio Fig.9, su oposición al anular se debe reducir a lo estrictamente necesario Fig.10.

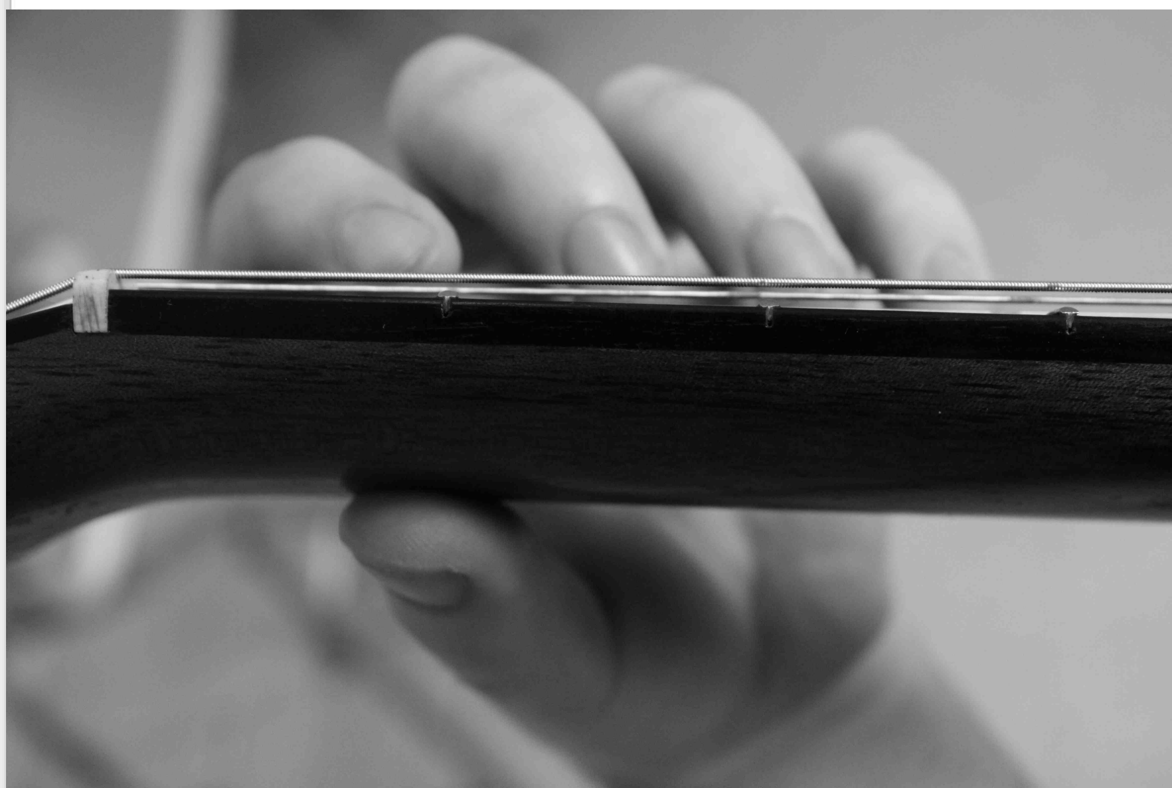


Fig.8



Fig.9

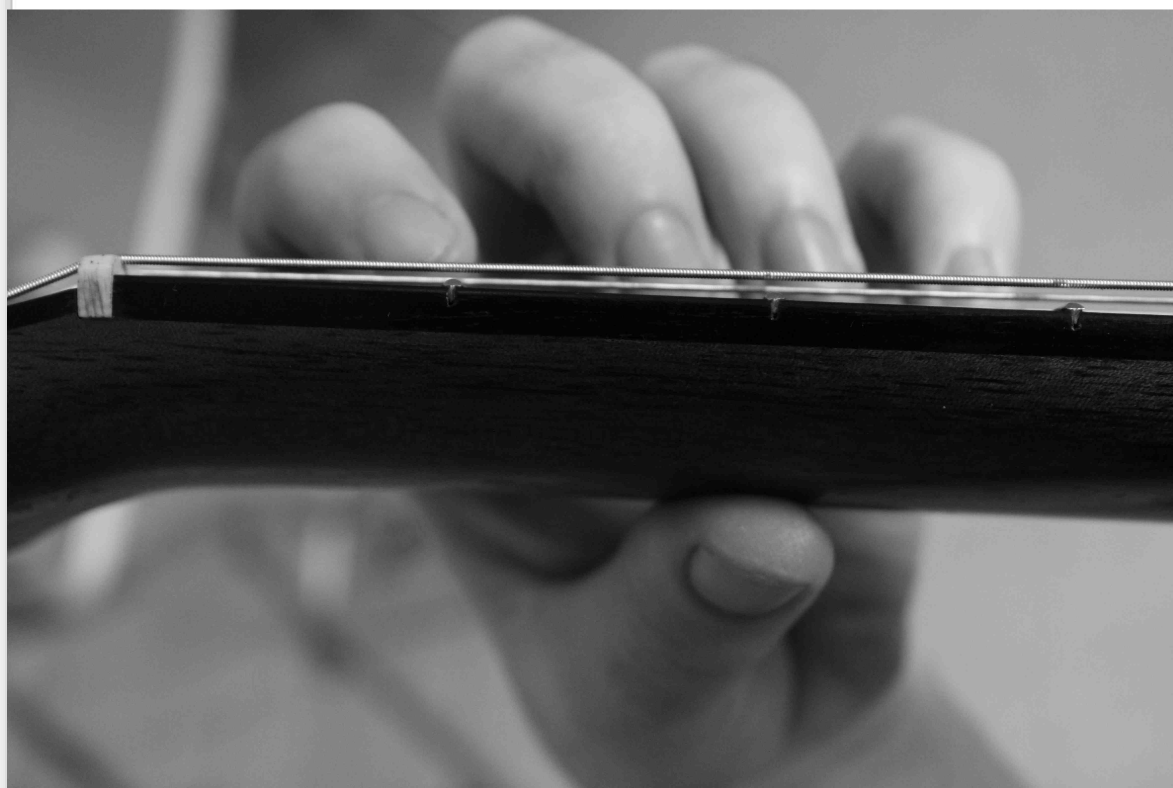


Fig.10

Posición de la muñeca Izquierda

En ocasiones se observa la flexión palmar de la muñeca Izquierda Fig.11. El uso mantenido de esta posición implica un alto riesgo de padecer un Sindrome del Tunel Carpiano por compresión del nervio mediano. Intente mantener una posición neutra de su muñeca Fig.12.



Fig.11



Fig.12

Posición de la muñeca Derecha

La posición de la muñeca derecha debe ser observada con mucho detenimiento:

En ocasiones se observa la aproximación cubital de la muñeca Fig.13. El uso reiterado de esta posición implica un alto riesgo de padecer una tenosinovitis de De Quervain.
Intente mantener una posición neutra de su muñeca Fig.14.



Fig.13



Fig.14

Posición de la muñeca Derecha

En ocasiones se observa la flexión palmar de la muñeca Fig.15.
El uso mantenido de esta posición implica un alto riesgo de padecer un Sindrome del Tunel Carpiano por compresión del nervio mediano.
Intente mantener una posición neutra de su muñeca Fig.16.

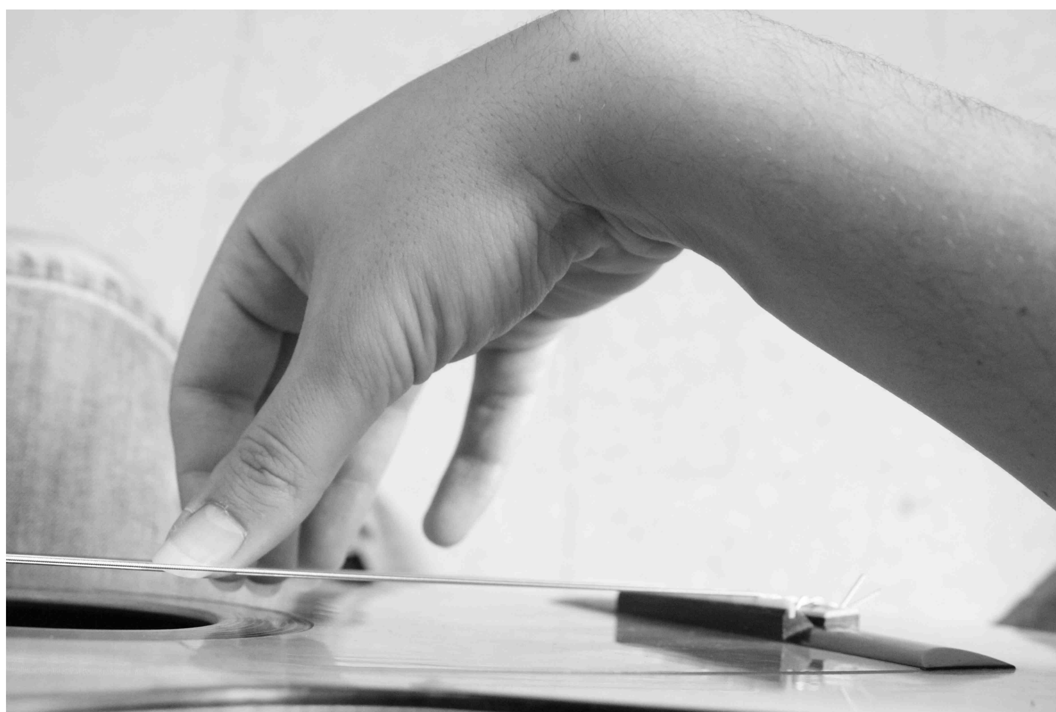


Fig.15



Fig.16

Posición del pulgar en apoyado

El apoyar el pulgar en la cuerda durante la realización de ataque apoyado aumenta las aferencias (mejora la percepción) por lo que hace más facil calcular las distancias. Por otro lado potencia la acción de los músculos motores de las articulaciones metacarpofalángicas de los dedos que toman parte en este tipo de ataques.



Posición del pulgar tirado

En la realización del ataque tirado es más recomendable mantener una posición cerrada de la mano para potenciar el trabajo de la musculatura motora de las articulaciones interfalángicas de los dedos que toman parte importante en este movimiento.



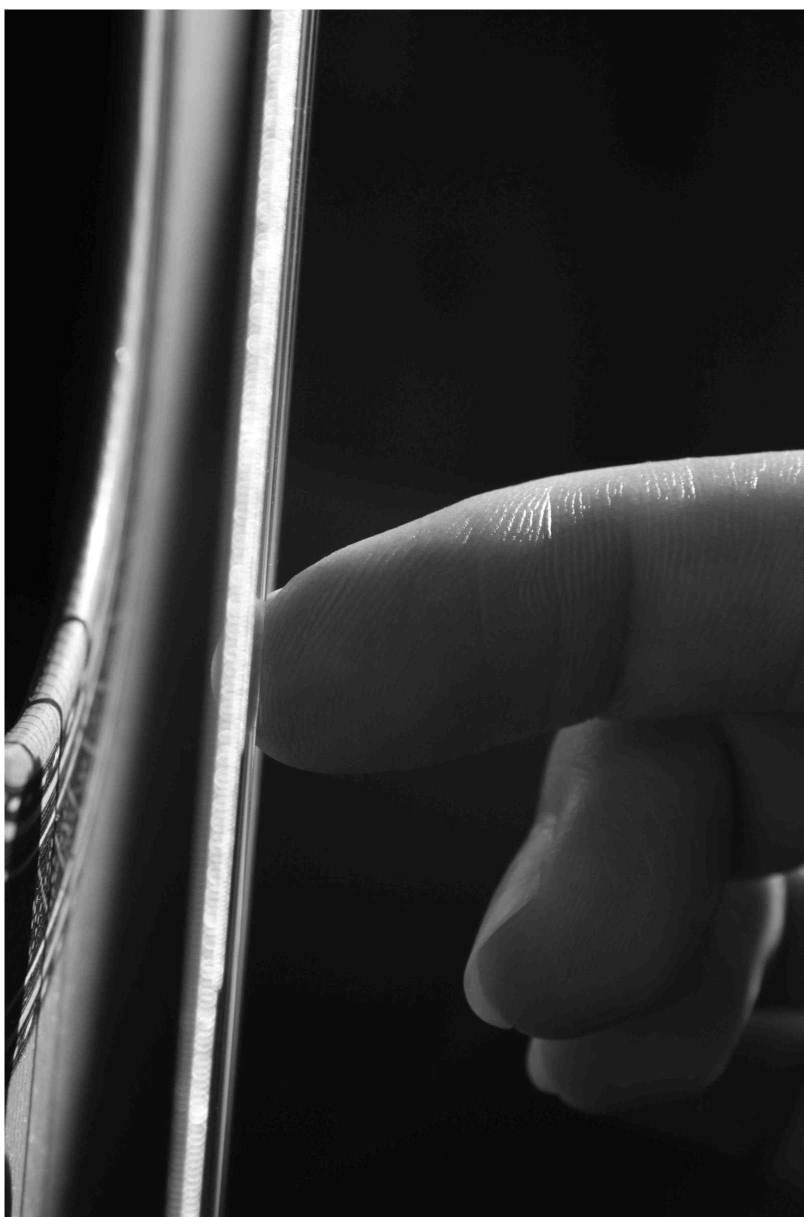
TÉCNICA DE LA GUITARRA:

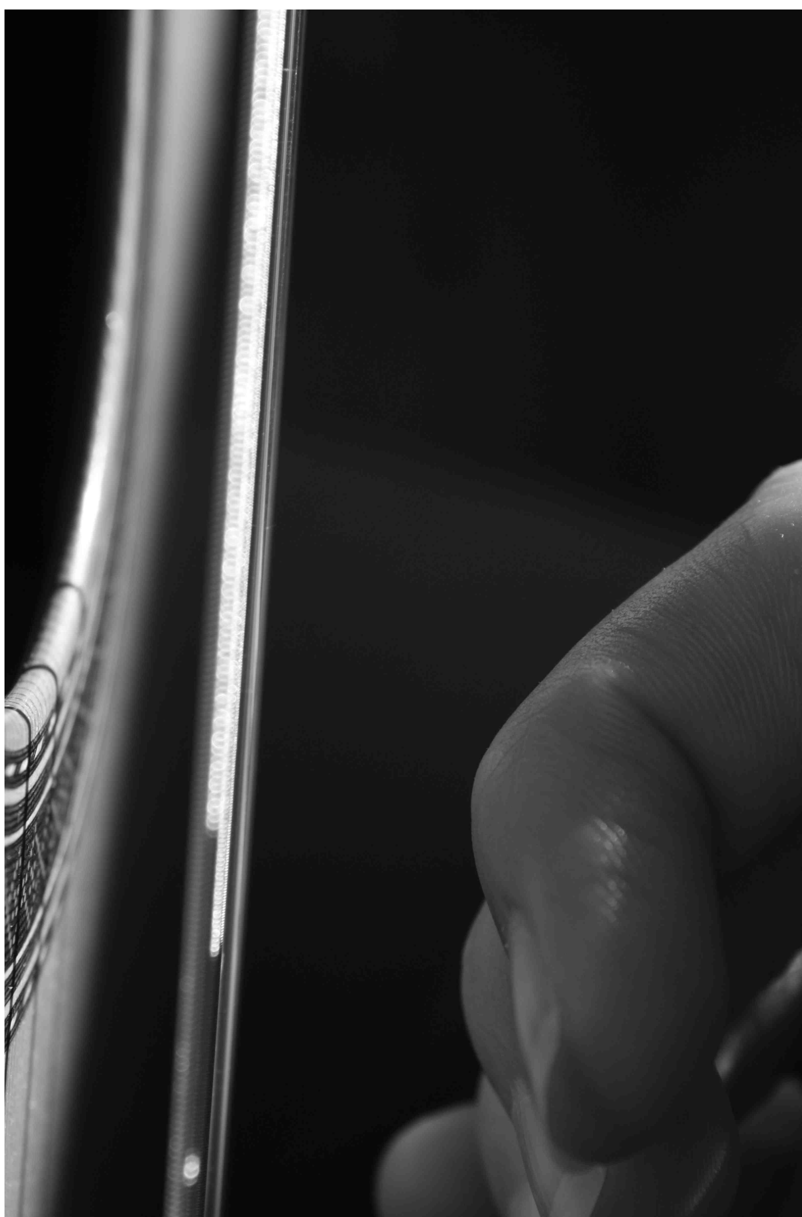
Análisis Biomecánico

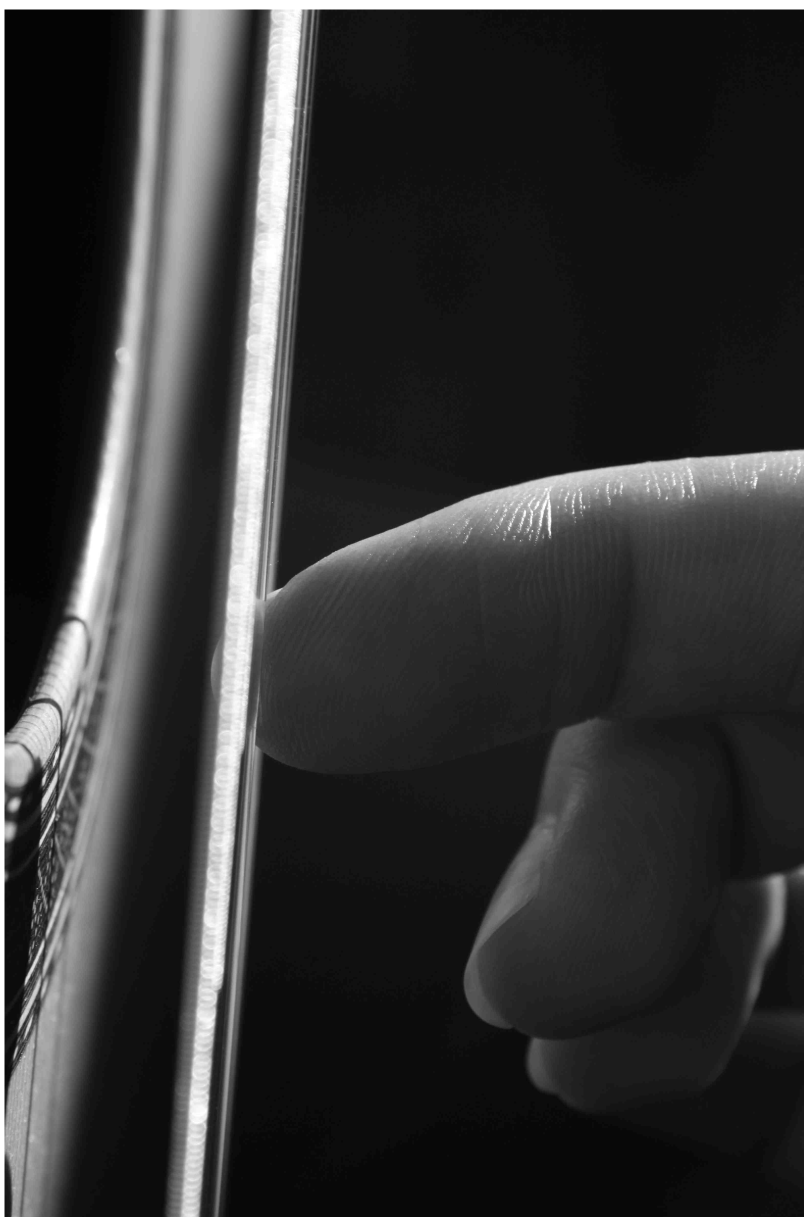
Carga Dinámica (análisis de movimientos)

Pulsación en tres tiempos

La pulsación en la guitarra se puede realizar de varias maneras. La pulsación en dos tiempos comprende el movimiento básico de preparar, pulsar la cuerda y salir.

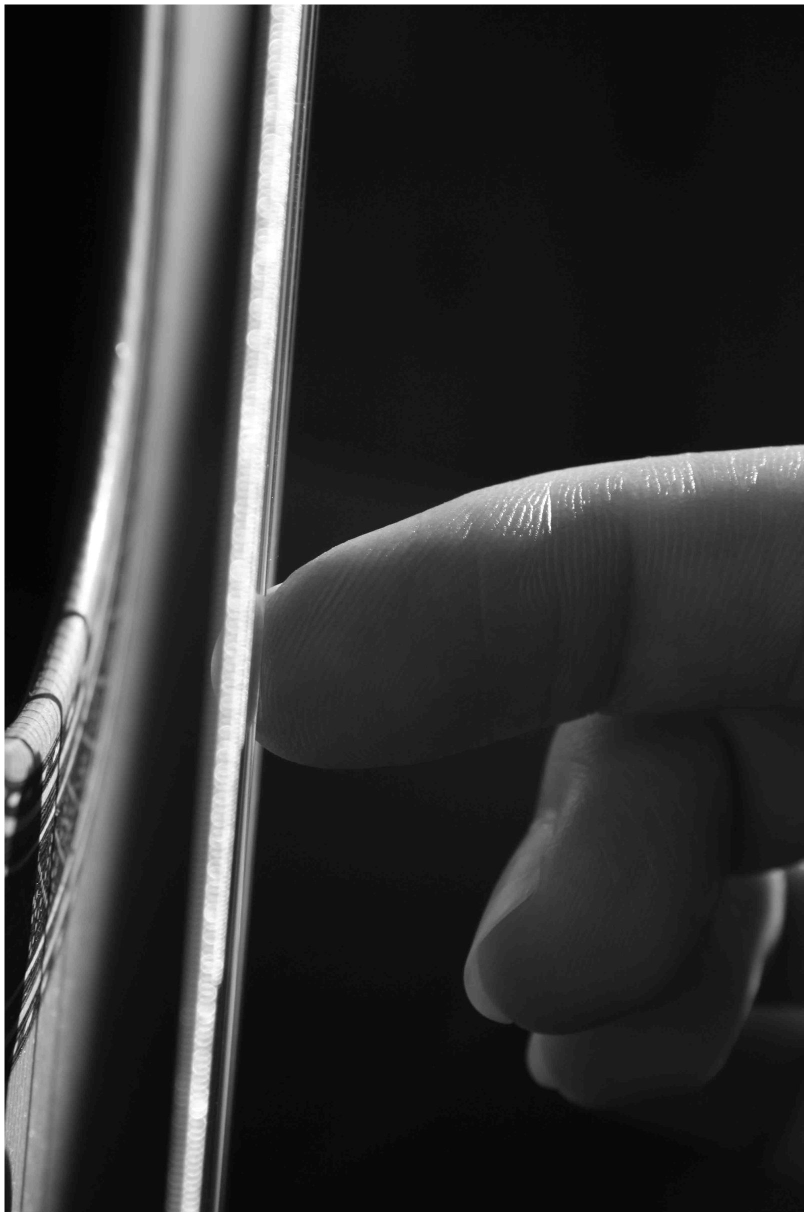




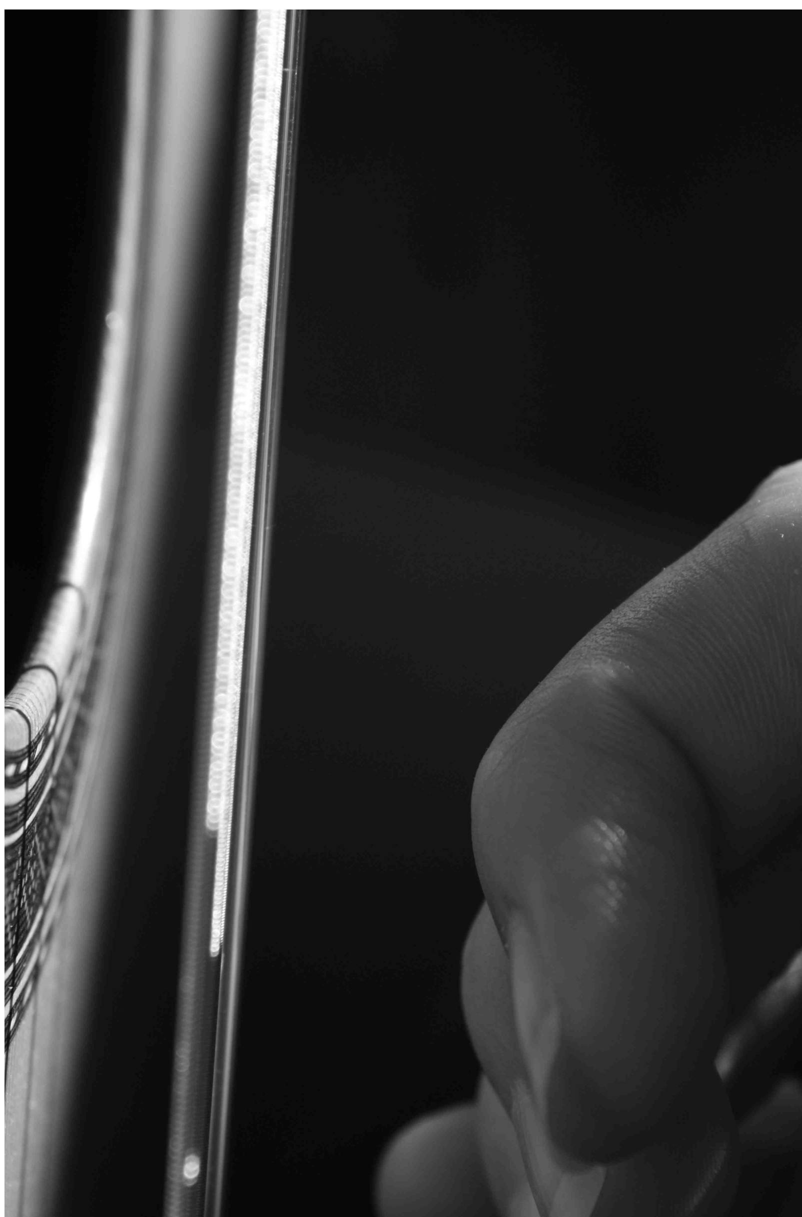


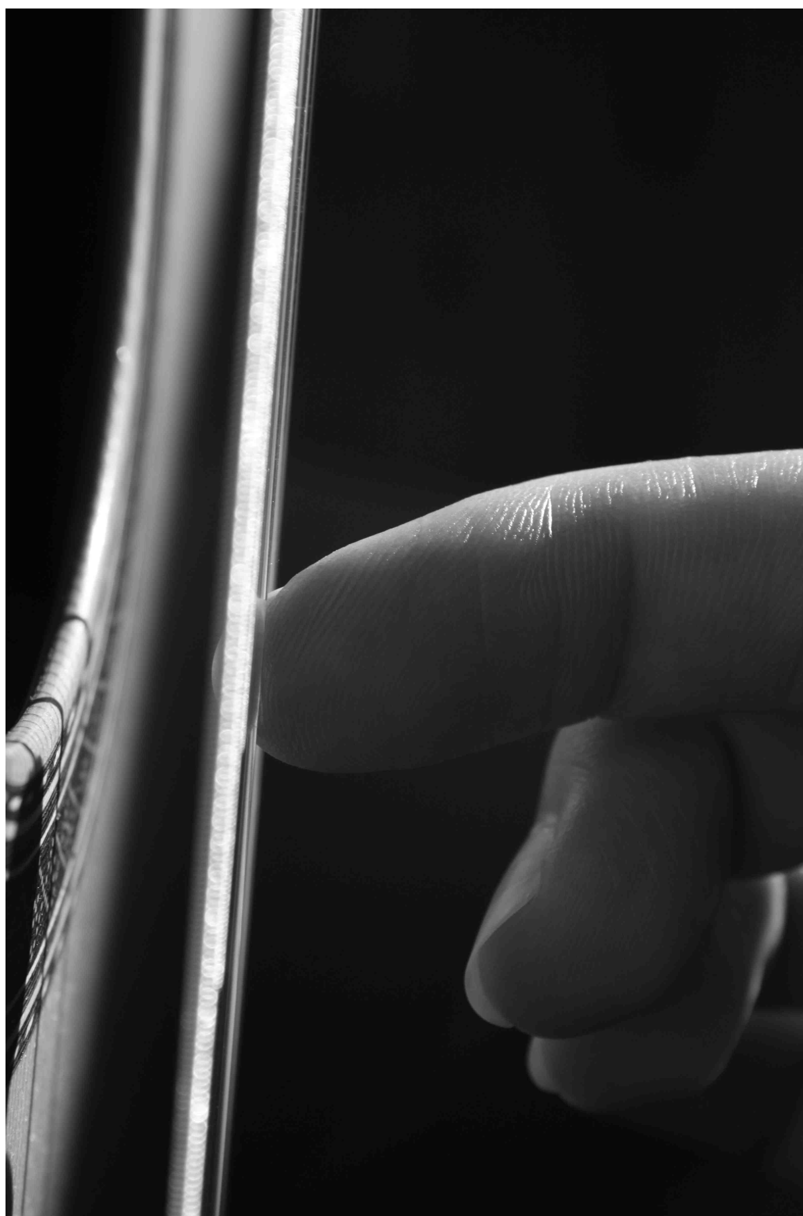
Pulsación en 4 tiempos

La pulsación en cuatro tiempos comprende los movimientos básicos de preparar , hundir, pulsar y salir .









Ataque tirado













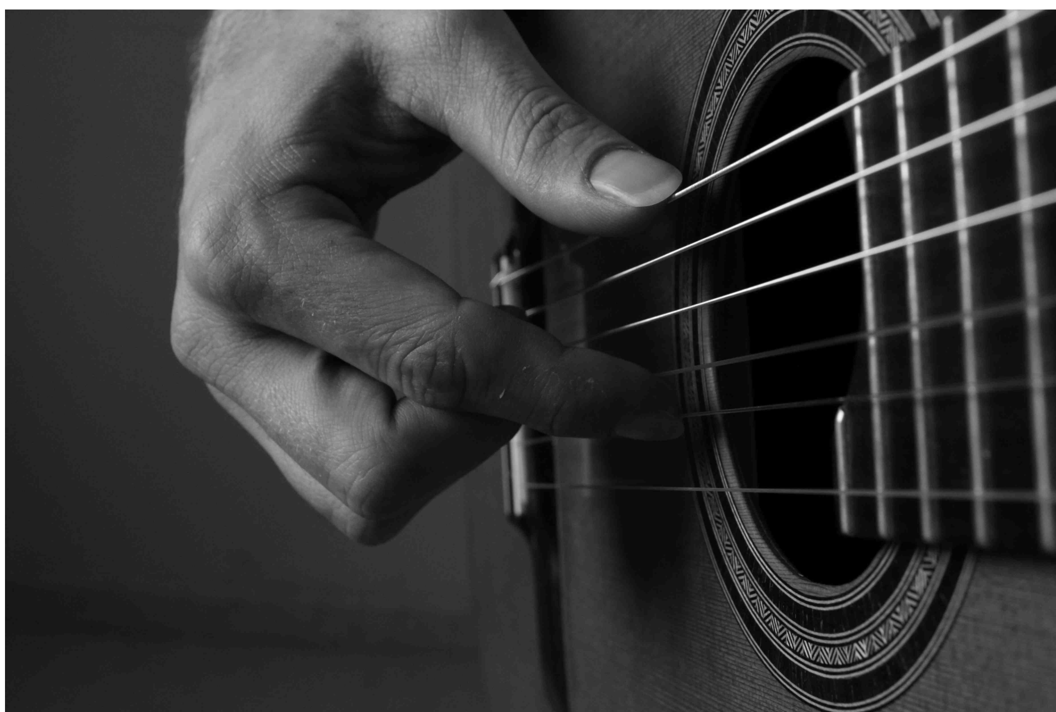
Ataque apoyado







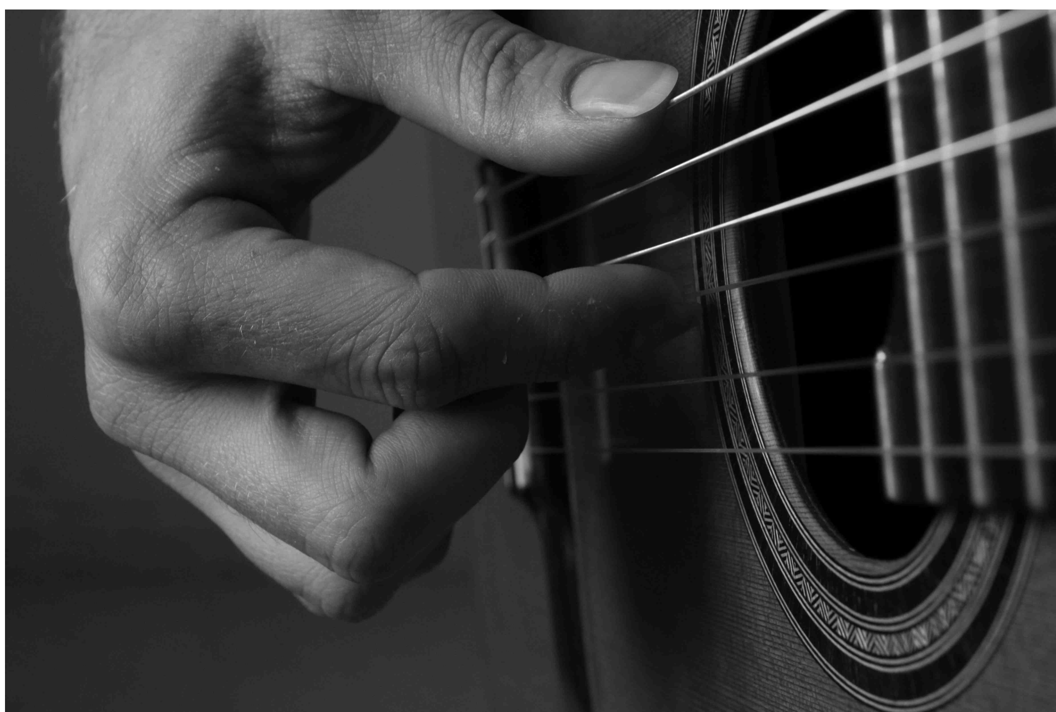






Ataque tirado-apoyado

















Pulgar Izquierdo Tensión reposo

Debido a la alta demanda que supone la técnica de cejilla para la musculatura del pulgar, es necesario alternar tensión con relajación siempre que se pueda.







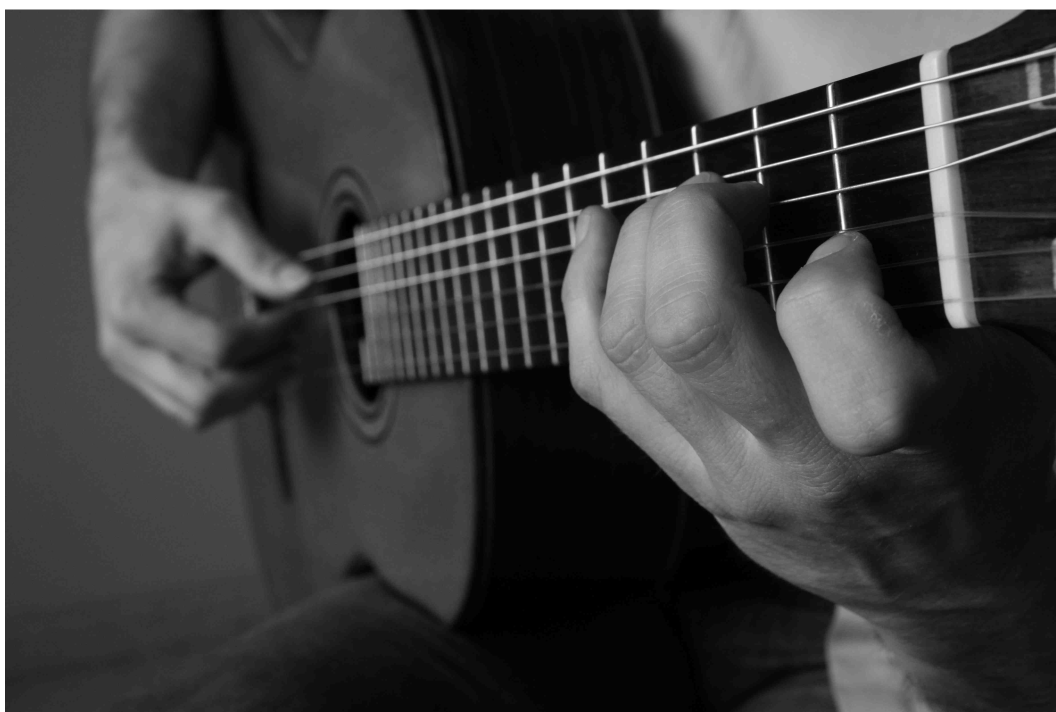
Proceso de basculación de la guitarra

El proceso de basculación de la guitarra permite aplicar presión sobre el mastil mediante la retroversión del hombro izquierdo sin necesidad de sobrecargar la musculatura del pulgar.













Desplazamientos

En ocasiones los desplazamientos se realizan manteniendo la tensión de la pinza pulgar-dedos, llevando esto a la sobrecarga de la musculatura que produce la oposición del pulgar.

Desplazamientos Primera opción:

a) Se pasa de una posición a otra manteniendo la presión y la oposición del pulgar.





Desplazamientos

Segunda opción :

(a) Se posiciona en el acorde partiendo de la posición de reposo

(b) Se pisa los trastes

(c) Se libera la tensión para el desplazamiento

(d) Llegada sin tensión a la nueva posición

(e) Se pisa el nuevo acorde

Esta segunda opción alterna tensión y relajación de la musculatura implicada, reduciendo considerablemente el esfuerzo acumulativo en los desplazamientos.











Escalas

Al hacer escalas ascendentes o descendentes en la misma posición (esto es, abarcando los mismos trastes; por ejemplo, en las escalas cromáticas), algunos interpretes mantienen estática la muñeca izquierda. Este esfuerzo estático de la muñeca en flexión puede producir con la práctica repetida tendinitis de extensores y el Síndrome del Tunel Carpiano













Escalas

Al hacer escalas ascendentes o descendentes en la misma posición mantenga la muñeca alineada haciendo uso de un movimiento de retroversión del hombro . En la serie de movimientos que se muestra a continuación se observan los ajustes necesarios para conseguirlo.













El Ligado

La ejecución del ligado mediante la flexión máxima de la articulación interfalángica unida a la extensión máxima de la articulación metacarpofalángica conlleva un esfuerzo considerable si se realiza de una manera repetitiva.







El Ligado

El esfuerzo que supone la ejecución del ligado se puede reducir realizando un movimiento en ángulo mediante la extensión de la articulación metacarpofalángica.







Capitulo 2

Ergonomía Cognitiva

La Ergonomía cognitiva es la disciplina que se encarga de la adaptación del entrenamiento a las necesidades y limites de los sujetos.
Para ello toma en consideración procesos mentales tales como percepción, memoria, respuesta motora, coordinación, carga mental de trabajo y carga emocional de trabajo entre otros.
A continuación analizaremos algunos procesos neuropsicológicos que forman parte del entrenamiento diário de todo guitarrista.

Cordinación de la actividad muscular

El entrenamiento del músico consiste en un condicionamiento psicológico y fisiológico, que prepara para reaccionar y actuar adecuadamente en cada momento de la interpretación.

Una ejecución eficiente está relacionada fundamentalmente con la capacidad de coordinar de manera adecuada la acción muscular.

Todo movimiento comporta un trabajo sincronizado tanto de los músculos agonistas (que realizan la acción), como de los antagonistas (que se oponen a la acción de los agonistas).

Los músculos antagonistas controlan y frenan el movimiento producido por los agonistas, para que no superen los límites fisiológicos de las articulaciones y produzcan lesiones en las estructuras que componen el aparato locomotor.

Deben frenar el movimiento en su fase terminal, interviniendo solo en el momento oportuno; si intervienen demasiado tarde se producirán lesiones y si lo hacen demasiado pronto se opondrán al movimiento.

En el caso de los músicos afectados por Distonía focal se observa una alteración del principio de inervación recíproca[1], conocida como co-contracción. El fenómeno de la co-contracción consiste en que durante la realización de un movimiento se contraen simultáneamente tanto el agonista como el antagonista.

Creación de esquemas motores

El Sistema Nervioso debe aprender un determinado gesto para poderlo modular y coordinar de manera oportuna durante la ejecución. Además, debe ser capaz de autorregularse, por lo cual, entre el Sistema Nervioso Central y la estructura brazo-antebrazo-mano-dedos debe instaurarse un control de intercambio recíproco de informaciones aptas para llegar al gesto mas rentable a través de las sucesivas aproximaciones.

Cuando repetimos gestos técnicos con atención, el Sistema Nervioso Central busca acercarse al gesto justo por intentos cada vez mas próximos a las exigencias reales.

A medida que el sujeto repite el gesto, éste se va haciendo cada vez mas fluido y continuo, el Sistema Nervioso Central, ha conseguido eliminar las contracciones innecesarias y realiza las necesarias en los momentos precisos. En este momento se puede decir que el Sistema Nervioso Central ha construido el esquema motor correcto del gesto.

Este esquema se construye por medio de un intercambio entre Sistema Nervioso Central y la periferia neuromuscular. Mientras el Sistema Nervioso Central envía las señales para empezar y ejecutar el movimiento, la periferia envía al Sistema Nervioso Central las señales precisas para controlar si el movimiento es correcto.

Las señales periféricas son enviadas al Sistema Nervioso Central por receptores capaces de informarle sobre el estado de tensión muscular y sobre la velocidad de contracción de la musculatura agonista y antagonista. Informa al Sistema Nervioso Central sobre la posición de los diferentes segmentos, su velocidad de movimiento y acerca de las tensiones musculares aplicadas. Estas informaciones son suministradas por los Órganos tendinosos de Golgi insertados en serie con el músculo, en la zona de paso entre músculos y tendones, y por los husos neuromusculares, insertados en paralelo con el vientre muscular. Los primeros tienen un mayor umbral de excitabilidad y menor sensibilidad, por lo cual poseen la función de garantizar la seguridad del aparato frente a estímulos de tensión demasiado elevados. Los segundos, de sensibilidad mas elevada y mayores terminaciones nerviosas, tienen la función de informar al Sistema Nervioso Central sobre las variaciones mas o menos rápidas de longitud del músculo, sobre la velocidad de contracción muscular.

El esquema motor se adquiere de la siguiente manera .

El Sistema Nervioso Central en base a experiencias precedentes esboza un primer esquema motor lo mas aproximado posible a las exigencias motoras reales, imagina el movimiento aproximado. Lo realiza y lo verifica obteniendo de la periferia neuromuscular las informaciones que le son necesarias (sensaciones motoras[2]).

De ese modo se valora si el gesto es correcto. En base a tales informaciones modifica el esquema motor precedente, lo realiza, lo verifica y así sucesivamente hasta construir un esquema motor correcto.

El Sistema Nervioso Central también procesa información procedente de los demás órganos dedicados a esta función (Ojo, piel, oído), participando también estas informaciones en la creación del esquema[3].

A partir de esto el Sistema Nervioso Central lleva a cabo el gesto sin pasar por aquella parte del Sistema Nervioso Central encargada de las ordenes voluntarias, si no solo para iniciarlo y controlarlo. Por lo tanto, el gesto voluntario se convierte, a través de la continua repetición, en automático[4].

Dibujando el cuerpo en nuestro interior

La teoría de la neuroplasticidad concibe el cerebro como un organo dinámico que cambia constantemente su arquitectura, sus relaciones funcionales (la creación de nuevas conexiones implica la creación de sinapsis). Por ejemplo: el area de representación cortical de la mano (mano imagen) cambia mediante la estimulación. Este tipo de cambio se produce constantemente y puede ser producido en pocas horas.

Merzenick y Kaas demostraron en 1980[1] que trás solo 7 horas repitiendo un movimiento (hacer girar un disco usando solo tres dedos) el area de representación cortical de las yemas de esos dedos se incrementaba considerablemente.

Los mapas corticales adultos son diferentes de un individuo a otro (una arquitectura cerebral distinta) y dependen de los estimulos a los que ha estado sometido durante su vida (aprendizaje). La estimulación genera una determinada arquitectura cerebral.

En pocas horas el cerebro se cambia y adapta a las necesidades del sujeto. Despues de un día de práctica nuestro cerebro no es el mismo que el de ayer.

Como toda arquitectura tiene sus reglas, podemos construir o deconstruir estructuras.

1 Sur, M., M. M. Merzenich and J. H. Kaas. (1980). Magnification, receptive-field area and "hypercolumn" size in areas 3b and 1 of somatosensory cortex in owl monkeys. J. Neurophys. 44:295-311.

Si somos capaces de movernos eso se debe al conocimiento que tiene el sistema de sí mismo (**cuerpo imagen** (representación cortical)) . El cuerpo real (**cuerpo objeto)** y el cuerpo imágen deben estar ajustados.

A este ajuste se llega mediante el movimiento, así que cuando nos movemos estamos a su vez desarrollando y refrescando la imagen que tenemos de nuestro cuerpo, nuestros límites, dimensiones etc.

La repetición extrema de movimientos siguiendo determinados patrones conflictivos degrada la representación cortical de la mano[2]. Para que esta degradación se produzca deben darse en un mismo momento la práctica obsesiva de determinados patrones y una crisis de ansiedad o stress postraumático (carga emocional de trabajo).

Cuando se da esta circunstancia la mano imagen del guitarrista se ve degradada, borrandose los límites entre los dedos (fusión). Dos dedos se perciben como uno solo, lo que lleva a realizar movimientos inadecuados.

Esta ilusión perceptiva da lugar a ser incapaz de mover de una manera independiente los dedos. La mano objeto y la mano imágen no están ajustadas. La mano imágen es la que prima en la coordinación.

2 Byl NN, Merzenich MM, Jenkins WM. (1996). A primate genesis model of focal dystonia and repetitive strain injury: I. Learning-induced dedifferentiation of the representation of the hand in the primary somatosensory cortex in adult monkeys. Byl NN, Merzenich MM, Jenkins WM. Neurology. 47(2):508-20.

El movimiento es producto de la percepción (se toma como referencia la imagen cortical cuando se crea el movimiento). Si se percibe la mano como un bloque se movera como un bloque.

Algunos patrones sacados de obras guitarrísticas que pueden producir esta degradación si son repetidos en series de cientos de repeticiones consecutivas son los siguientes:

Patrones que producen la fusión medio-Anular (3,4):

Romance anónimo

Arpegio 4-3-2

Estudio 11 de Villalobos

Arpegio 1-2-3-4-3-2-1

Patrones que llevan a la fusión del indice y el medio (2,3):

Estudio 7 de Villalobos

Secuencias de escalas 2-3

Estudio11 de Villalobos

Acorde 2 3

Patrones que llevan a la fusión del 2,3,4 (multifocal):

Acompañamiento de bossanova: acorde 1-234

Estudio 4 de Villalobos

Acorde 1 2 3 4

Patrones que llevan a la fusión del pulgar y el anular o el pulgar y el medio (1,4) o (1,3):

Tremolos 1-4-3-2

Asturias de Albeniz 1-3-1-2

Aprendiendo a movernos

El aprendizaje de la técnica consiste en la construcción de una red de programas que se automatizan para luego ser encadenados de diversas formas.

Existen programas básicos y programas complejos creados por la combinación de los primeros.

Hagamos un análisis:

El alumno que comienza a tocar la guitarra debe desarrollar un programa iniciales que podráimos llamar “*pulsar la cuerda*” y a continuación un segundo “*Salir de la cuerda*”.

Estos programas permiten realizar unos movimientos básicos. Estos movimientos implican la activación selectiva de una musculatura y la inhibición de otra. A estos programas que dan lugar a movimientos básicos les llamaremos programas de nivel 1.

Una vez adquirida esta destreza y perfeccionada la coordinación individual de estos dos programas, se pasaría a su ejecución alternada pulsar-soltar, de aqui se puede pasar a pulsar con el indice cuando se suelta con el medio y soltar el indice cuando se pulsa con el medio.

A estos programas compuestos de varios subprogramas que se ejecutan siguiendo una coreografía les llamaremos programas de nivel 2.

Mediante la repetición de estos programas de nivel 2 (coreográficos) se consigue su automatización. Lo que conlleva crear una unidad de información (un archivo) que al ser solicitado ejecuta una cadena de información (secuencia coreográfica).

Debemos recordar que la automatización se produce mediante la repetición de secuencias coreográficas de una manera intensiva durante un corto periodo de tiempo.

Analicemos la automatización de una secuencia coreográfica (programa motor nivel 2). Si repetimos la escala de Sol Mayor durante 2 semanas (en este ejemplo consideramos que somos alumnos y nunca la hemos tocado antes). Observamos que los primeros días es necesario prestar atención a la posición de los dedos desplazamientos, ángulos etc. Pasados los días y tras acumular repeticiones mediante las cuales hemos ido mejorando la ejecución el patrón se automatiza.

El proceso de automatización nos permite ejecutar la escala sin la necesidad de prestar la misma atención que el primer día. Cuando se estudia intensivamente (se repiten fragmentos cortos, muchas veces en pocos días) la automatización de movimientos se produce muy rápido.

¿Como sería posible mejorar nuestra velocidad de asimilación para dominar pasajes en un tiempo menor?

Todos los músicos tienen asumido que para ello es necesaria una práctica intensiva (muchas repeticiones).

Aunque no sea posible automatizar un programa motor sin un número considerable de repeticiones, estas deben ser conscientes y se debe prestar atención durante el proceso.

Una acumulación de repeticiones de una manera no consciente y sin prestar la atención adecuada no produce el resultado deseado.

El proceso de automatización también puede jugar en nuestra contra, si repetimos un pasaje de manera inadecuada lo fijamos.

La atención es importante por lo que para potenciarla debemos practicar pasajes cortos (secuencias cortas) durante unos pocos minutos y pasar a otras. En una obra hay multitud de celulas cortas que practicar.

La práctica de ser variada para poder mantener la atención.

Como el trabajo consciente y la atención no se puede mantener mas de 20 minutos,se recomienda trabajar varios pasajes alternandolos (maximo número de repeticiones consecutivas 20) , en sesiones de 10 minutos, alternado estas con descansos. Repitiendo ciclos de estimulación reposo varias veces al día.

Cuando entrenamos el sistema nervioso de una manera tan intensa como es la práctica instrumental es necesario respetar los periodos de descanso y sueño recomendados.

Como crear automatismos correctos

- ✔ Alternar distintos pasajes en una misma sesión
- ✔ Trabajar secuencias cortas con restricciones: no más de 20 repeticiones consecutivas
- ✔ Trabajo consciente
- ✔ Dormir al menos 8 horas diárias durante el proceso

Como prevenir Distonías ocupacionales

✔ Si ha experimentado un trauma emocional recientemente no practique hasta que no se encuentre mas equilibrado (no use la práctica instrumental como tabla de salvación).

✔ Si está obligado a prácticar durante el periodo de stress postraumático no se centre en un solo pasaje, alterne multíples pasajes y ponga restricciones al número de repeticiones.

✔ No dedique muchas horas a la práctica de patrones ultra-repetitivos como los señalados anteriormente.

Creando escalas de medida interiores

El sistema nervioso aprende (crea estructuras) comparando. En esencia la tensión la percibimos como una entidad contrapuesta a la relajación. No podríamos percibir una sin la otra. Cuando tocamos la guitarra no solo somos capaces de producir un movimiento si no que somos capaces de modularlo. Si analizamos la capacidad de producir diferentes sonidos con el instrumento esta depende en gran medida de la presión que se ejerza sobre la cuerda. Algunos interpretes incluso trabajan "matices de mano izquierda" y consideran que la presión que se ejerce sobre la cuerda en el mastil determina el sonido final en gran medida.

Producimos diversas presiones y por lo tanto diversos colores y matices.

El músculo está compuesto de fibras musculares. Estas no pueden ser activadas individualmente pero si pueden ser activadas por paquetes. Dependiendo del número de paquetes que activemos pondremos en funcionamiento el musculo en un 50%, 60% etc de su potencial de contracción.

Esto es posible gracias a las escalas interiores de presión. Estas escalas han sido adquiridas durante años de movimiento en los que se ha comparado tensión y relajación.

La primera escala interior se produce cuando de niños aprendemos a no presionar, presionar un poco, presionar mucho. Con la práctica se consiguen más de 50 presiones distintas en el caso del movimiento de los dedos. Cuanto mayor sea el rango de tensiones que podamos controlar conscientemente mayor será nuestro abanico de matices y velocidades. La escala interior se debe trabajar mediante ejercicios de presión selectiva y gradual, con el instrumento y sin él, buscando como finalidad adquirir la destreza de siempre usar la tensión necesaria.

Puede encontrar ejercicios para desarrollar la capacidad de regular la presión en mi DVD Tocando sin esfuerzo.

Cambiando nuestra técnica

Todo cambio de técnica debe ser llevado a cabo con cautela y ser supervisado.

Ante todo debemos considerar que el cambio de técnica necesita de un tiempo considerable, en ocasiones dos años.

Los cambios de técnica a contra reloj puede conducir a diversas disfunciones.

El proceso del cambio de técnica consiste en la creación de nuevos programas motores y su posterior automatización. No es lo mismo aprender una técnica desde cero como sería el caso de un alumno infantil que comienza (no existen referencias previas) que cuando intentamos aprender a realizar una coreografía distinta en el mismo contexto en el que ya estabamos condicionados para producir otra trás 20 años de práctica.

El alumno infantil se condiciona para reaccionar de una manera concreta en un contexto predeterminado, despues del movimiento A se produce el B. Por ejemplo; pulsar salir y despues pulsar otra vez (A-B-A).

Si trás 20 años repitiendo esta coreografía le pedimos que ejecute pulsar despues de pulsar salir preparar y volver a pulsar (A-B-C-A) estamos proponiendo una nueva secuencia (un nuevo condicionamiento) .

Dependiendo de cuan afianzado esté en el sistema el condicionamiento motor previo (coreografía automatizada) más difícil será cambiarlo y mas tiempo se precisará para automatizar A-B-C-A.

En todos los casos de cambio de técnica pasaremos por una fase en la que la coordinación estará en terreno de nadie. En ese periodo en el que el nuevo condicionamiento no es suficientemente fuerte necesitaremos de una ejecución basada en la atención para asegurarnos que la nueva coreografía se está ejecutando correctamente. Mediante la práctica lenta y consciente el nuevo programa suplantará al antiguo y se automatizará de tal forma que será la respuesta por omisión del sistema.

Un cambio de técnica exige muchas repeticiones de determinadas secuencias nuevas. Si queremos cambiar nuestra técnica de ejecución de escalas índice-medio, haremos miles de repeticiones diarias de ese movimiento.

En algunos casos en las dos primeras semanas intentando cambiar surgen temblores que pueden aumentar gradualmente a lo largo de los días. Si esto ocurre se debe abortar el proceso de cambio y volver a la técnica previa, ya que estamos en riesgo de producir una distonía focal.

¿Como puedo saber si un cambio de técnica es adecuado para mi?

Todo cambio técnico aunque esté encaminado a una mejora de la ejecución o del sonido debe ser integrado adecuadamente por el sistema.

No todo el mundo puede tocar con todas las técnicas. Cada individuo tiene unas facilidades y unas predisposiciones tanto físicas como psiconeurológicas.

Busque entre las técnicas posibles cual se adapta mejor a sus condiciones y produce una sensación de naturalidad desde el principio (valoración subjetiva de esfuerzo).

La técnica adecuada en la persona inadecuada es la técnica inadecuada. En algunos casos la técnica inadecuada en la persona adecuada es la técnica adecuada.

Cambios de instrumento

A los cambios de instrumento se les debe prestar la misma atención que a los cambios de técnica.

Si el nuevo instrumento es mayor o precisa de mayor presión para producir el sonido, debemos habituarnos gradualmente. La adecuación a un nuevo instrumento puede necesitar al menos 2 meses de práctica.

Durante este periodo no es recomendable practicar de una manera obsesiva (no se pueden quemar etapas). Recordemos que el sistema nervioso está integrando nueva información y haciendo ajustes en presiones y distancias. Se debe dormir adecuadamente durante este proceso y tocar lentamente para automatizar los nuevos condicionamientos.

GLOSARIO

Antropometría: Ciencia que se ocupa de las medidas del cuerpo humano, tales como la altura, el peso y el tamaño de las partes que lo componen, con objeto de estudiar y de comparar sus proporciones relativas en circunstancias normales y anormales.

Ergonomía: Disciplina científica dedicada al estudio y análisis del trabajo humano, especialmente a la influencia de la anatomía, fisiología y otros factores humanos del individuo.

Cinesiología: Estudio científico de la actividad muscular y de la anatomía, fisiología y mecánica del movimiento de las distintas partes del cuerpo.

Hipoestesia: Sensación anormalmente débil en respuesta a la estimulación de los nervios sensoriales sensorial. El tacto, el dolor, el calor y el frío se perciben débilmente.

Cinestesia: Percepción de las partes del propio cuerpo, el peso y el movimiento.

Biomecánica: El estudio de las leyes mecánicas y su aplicación a los organismos vivos, especialmente al cuerpo humano y su sistema locomotor.

Mecanorreceptor: Cualquier terminación nerviosa sensitiva que responde a estímulos mecánicos como el tacto, la presión, el sonido o las contracciones musculares.

Músculo: Tipo de tejido constituido por fibras capaces de contraerse, produciendo y permitiendo el movimiento de las regiones y órganos del cuerpo. Las fibras musculares están muy vascularizadas, son muy

excitables, conductoras y elásticas. Existen dos tipos básicos, el músculo estriado y el liso.

Músculo Estriado: Tejido muscular, incluidos todos los músculos esqueléticos, que microscopicamente parecen estar constituidos por miofibrillas con bandas transversales. Los músculos estriados están formados por haces de fibras paralelas y estriadas de control voluntario: el corazón es un músculo involuntario estriado, constituye una excepción. Cada miofibrilla está formada por filamentos gruesos que consisten en moléculas de miosina y filamentos finos que consisten en actina y otros dos compuestos proteicos. La contracción muscular se produce cuando un impulso electroquímico cruza la unión mioneural y provoca el acortamiento de los filamentos finos.

Músculo agonista: Aquel que realiza la acción

Músculo antagonista: Músculo que se opone a la acción del agonista. Controla y frena el movimiento producido por el agonista para que no supere los límites fisiológicos de la articulación y produzca lesiones en las estructuras que componen el aparato locomotor.

Parestesia: Cualquier sensación subjetiva , experimentada como entumecimiento, hormigueo o sensación de pinchazos.

Sensación propioceptiva: Sensaciones relacionadas con los movimientos del cuerpo y con la posición a partir de los estímulos recibidos por órganos sensoriales, especializados situados en los músculos, tendones, articulaciones y laberinto del oído. Los estímulos pueden generarse por los cambios en la tensión o estiramiento del músculo y como reacción a la fuerza de la gravedad sobre el organismo.

Sensibilidad motora: Sensación o percepción que permite a la persona ejecutar movimientos voluntarios, lo que se consigue evocando la memoria de ese movimiento especifico.
Sensibilidad profunda: Consciencia o percepción de dolor, presión o tensión en las capas profundas de la piel , músculos, tendones o articulaciones.
Tendón: Cada una de las numerosas bandas de tejido blanco brillante fibroso que unen el músculo al hueso. Los tendones están envueltos en una vaina de tejido conectivo fibroelástico delicado, excepto en los puntos de inserción. Son extremadamente fuertes y flexibles, inelásticos y existen de diferentes longitudes y grosores.
Elasticidad: Capacidad de un tejido para recuperar su forma y tamaño original después de haber sido estirado , apretado o deformado de otra forma.
Co-Contracción: Ateración del principio de inervación reciproca, en el cual tanto el antagonista como el agonista se contraen simultáneamente durante la realización de un movimiento.

Bibliografía

An kn, hillberry bm , ryu j, bejjani fj . "upper extremity biomechanics in musicians .in : bejjani fj , editor . Current research in arts medicine" .chicago : a capella books, 1993 :139-46.

Bejjani fj, gross ms, brown p. "occupational hand disorders in musicians". J hand surg am 1984;9:295.

Bejjani fj , stuchin s, brown p. "occupational disorders of string players , pianist , harpist and guitarrist". J. Bone joint surg orthopaedic transactions 1984;8:133

Bejjani fj, stuchin s, winchester r. "effect of joint laxity on musician´s occupational disorders (abstract)." Clin res 1984 ;32 :660ª.

Calne, d. "the nature and treatment of dystonias". Paper presented at the 5th annual conference on medical problems of musicians and dancers. Aspen: 1987.

Caldron ph, calabrese lh , clough j, lederman rj , leatherman wg. "a survey of musculoskeletal problems encountered in high level musicians ". Med probl perform art 1986 ;1 :136-9.

Charness me, parry gj,markison re, rosegay h, barbaro nm. "entrapment neuropathies in musicians" . Neurology 1985 ;35 suppl 1 : 74.

Dawson wj."hand and upper extremity problems in musicians :epidemiology and diagnosis".med probl perform art 1988 ;3 :19-21.

Fry hjh. "occupational maladies of musicians : their cause and prevention" . Int j music de 1984 ;12 :63.

Fucci s. Benigni m. Fornasai v. "biomecánica del aparato locomotor aplicada al acondicionamiento muscular". Doyma libros. 1995

Gregory r. Dir. "the oxford companion to the mind". Oxford university press. 1987

Lederman rj."entrapment neuropathies in instrumental musicians" . Med probl perform art 1993 ;8 :35-9.

Malchaire-jb; cock-na; robert-ar." Prevalence of musculoskeletal disorders at the wrist as a function of angles, forces, repetitiveness and movement velocities". Scand-j-work-environ-health.

1996 jun; 22(3): 176-81.

Marqués f. «salud y medicina del trabajo». Instituto nacional de
Seguridad e higiene en el trabajo. 1991.

Philipson l, sorbye r, larsson p, kaladjev s. “muscular load levels in performing musicians and monitored by quantitative electromyography” . Med probl perform art 1990 ;5 :79-82.

Ramazzini b. “diseases of tradesmen .” Comp h. Goodman. New york: medical lay press, 1933.

Sataloof rt , brandfonbrener ac, lederman rj, eds. “textbook of performing arts medicine” . New york : raven press , 1990.

Allan-da.” Structure and physiology of joints and their relationship to repetitive strain injuries.”. Clin-orthop. 1998 jun(351): 32-8.

Burke-fd .”radial tunnel syndrome [letter; comment] “.comment on: j hand surg [br] 1995 aug;20(4):454-9. J-hand-surg-br. 1996 aug; 21(4): 561-2.

Burrus-o.” [are artists patients like everyone else?]”. Rev-infirm. 1997 may(27): 12-7.

Childre-f; winzeler-a.”cumulative trauma disorder: a primary care provider's guide to upper extremity diagnosis and treatment”. Nurse-pract-forum. 1995 jun; 6(2): 106-19.

Eichner-er .”overtraining: consequences and prevention”. J-sports-sci. 1995 summer; 13 spec no: s41-8.

Engel-j; jaffe-b .”overuse injuries of the hand” harefuah. 1996 sep; 131(5-6): 206-8.

Fahn s. “Dystonia : phenomenology , classification , etiology, genetics, and pathology”. Med probl perform art 1991 ; 6 :110-5.

Fundación europea para la mejora de las condiciones de vida y de trabajo.«prevención de lesiones por esfuerzo repetitivo». Prevención Express nº 234. Marzo 1995.

Galvez j.m. «patología del hombro y entesopatías». Fundación mapfre.1988.

Guillen p. «lesiones de codo, antebrazo, muñeca y mano». Fundación Mapfre. 1987.

Grahame r.”joint hypermobility and performing musician”. N engl med 1993 ;329 :1120-1.

Hochberg fh , leffert rd, hellner m, merriman l. “hand difficulties among musicians” . Jama 1983 ;249 :1869-72.

Hoppman ra, patrone na. “a review of musculoskeletal problems in instrumental musicians” . Semin arthritis rehum 1989 ;19 :117-26.

Lin-ml; radwin-rg; snook-sh.” A single metric for quantifying biomechanical stress in repetitive

motions and exertions". Ergonomics. 1997 may; 40(5): 543-58.

Lin-ml; radwin-rg." Validation of a frequency-weighted filter for continuous biomechanical stress in repetitive wrist flexion tasks against a load". Ergonomics. 1998 apr; 41(4): 476-84.

Maran-ag ."performing arts medicine. ".br-j-sports-med. 1998 mar; 32(1): 5.

Mendiluce, j.; Redondo, a. «protocolo de vigilancia médica específica de los trabajadores. Traumatología. Equipo de desarrollo nor-salud.1997.

Mosby`s medical, nursing, and allied health dictionary. Ediciones harcourt españa. 2000

Norris, richard." The musician's survival guide". Icsom(1993).

Palazzi s, palazzi c. Rofe s. (tratado de cirugía, tomo iii. Ediciones toray, barcelona.1984)

palazzi, s. Y martí , j:"plexo braquial. Recuerdo anatómico, clinica y diagnostico". Rev orthop. Traum., 16 ib: 837-854, 1972.

Palazzi, s.y ayala, h.:"plexo braquial. Patología y tratamiento". Rev orthop. Traum., 28 ib:545-568, 1984.

Potter-pj; jones-ic." Medical problems affecting musicians". Can-fam-physician. 1995 dec; 41: 2121-8.

Silverstein, b.; Fine, l.; Armstrong, t.; Joseph, b.; Buch-holz,B. And tobertson, m. «cumulative trauma disorders of theHand and wrist in industry. The ergonomics of working postures. Models,Methods and cases». Corlett n., Wilson j., And manenica i. (eds.). Tay-lor& francis, london, 1986.

Wagner, c. "Succes and faliure in musical performance: biomechanics of the hand" in: the biology of music making: proceedings of the 1984 denver conference. Roehman and wilson, eds. St. Louis: mmb music, 1988, 154-79.

Zacharkow, dennis. Posture: sitting, standing, chair design and exercise. Charles c. Thomas(1988).

Dr. Joaquín Farias

El Profesor Farias es uno de los pocos especialistas Europeos en Ergonomía musical.

Actualmente es profesor de ergonomía del Master en Interpretación Orquestal de la **Fundación Barenboim-Said** en la Universidad Internacional de Andalucía y del **Conservatorio Superior de música** de Sevilla.

En los últimos años ha sido asesor de ergonomía de la **Orquesta Nacional de España,** profesor asociado de Técnica corporal en el **Conservatori Superior de Música de les Illes Balears** y director de Tesis Doctorales sobre educación musical y salud en la **Universidad de Valladolid**

Durante el curso 2008/9 fué profesor invitado en la **Universidad de Tokio, Berklee College of music Boston, Royal Conservatory of music Toronto, Helsinki Conservatory**.

Músico formado en Granada, Madrid, Utrecht y Oxford, completó sus estudios superiores de Piano, Flauta travesera, Música de camara, Teoría de la música y Canto (Advanced Diploma in singing performance).

Doctor sobresaliente cum laude por unanimidad por la Facultad de Medicina de la Universidad de Cádiz.

Técnico Superior en Ergonomía y Psicosociología por la Generalitat de Catalunya. Master en Ergonomía y Psicosociología por la Universidad Oberta de Catalunya.

Miembro de la Asociación Española de Ergonomía.

En la actualidad es investigador colaborador en el grupo de investigación en Cinesiología de la Facultad de Medicina de la **Universidad de Valencia**. Desarrollando un método propio de reeducación para músicos que permite recuperar la Distonía focal del músico.

El Dr Farias investiga el campo de la Neuro-plasticidad, ejerciendo como asesor-entrenador de solistas y músicos orquestales internacionales, guiándoles en el proceso de recuperación de una Distonia Focal para volver a tocar en concierto de nuevo. Algunos de sus clientes han vuelto a grabar para EMI o recibieron un Grammy Award trás el entrenamiento.

Sus trabajos sobre pedagogía instrumental están siendo traducidos al Inglés, Japonés, Finés y Portugués.

Es autor de:

‣**Playing without Practice** (DVD O.F.S, 2004) sistema de entrenamiento de la motricidad fina.

‣**La rebelión del cuerpo** Entendiendo la Distonía Focal del Músico. Galene Editions 2006

1 **Ley de inervación recíproca de Scherrington**: "Cuando un músculo se contrae, su opuesto se relaja"

2 **Sensación propioceptiva.** Sensaciónes relacionadas con los movimientos del cuerpo y con la posición a partir de los estímulos recibidos por órganos sensoriales, especializados situados en los músculos, tendones, articulaciones y laberinto del oído. *Mosby`s medical, nursing, and allied health dictionary. Ediciones harcourt España. 2000*

3 **Esquema motor.** En la obra de R.A Schimdt. Cada esquema se compone de dos partes:

El esquema de recuerdo es responsable del control completo de un movimiento rápido, incluso aunque la retroalimentación ambiental pueda posteriormente indicar errores.

El esquema de reconocimiento es responsable de la evaluación de la retroalimentación producida por la respuesta, que posibilita la generación de información sobre errores relativos al movimiento. Por tanto, parece combinar retroalimentación sobre la marcha y procedimientos de identificación que pueden operar incluso después de que se complete un movimiento, con el fin de sintonizar mejor el esquema para su siguiente activación.

4 ***Automatismo***. El automatismo puede definirse como un estado en el cual el individuo realiza acciones sencillas, o complicadas, de una manera experta o relativamente descoordinada, sin ser totalmente consciente de lo que está haciendo. Esta definición excluye las respuestas reflejas puramente motoras, pero incluye facultades bien desarrolladas, como tocar un instrumento musical, en las que el individuo lleva a cabo movimientos muy complicados, sin una consciencia clara de lo que está haciendo. Este tipo de automatismo normal aumenta con la práctica, y cuando más experto sea el artífice, mayor será el grado de automatismo demostrado.